

# **Netzwerkeffekte im Electronic Commerce**

Inauguraldissertation zur Erlangung des akademischen Grades  
eines Doktors der Wirtschaftswissenschaften  
der Universität Mannheim

vorgelegt von

**Peter Hasfeld**

Mannheim 2005

Referent: Prof. Dr. Klaus Conrad  
Korreferent: Prof. Dr. Jürgen Schröder  
Dekan: Prof. Dr. Ulrich Falk

Tag der mündlichen Prüfung: 15. November 2005

## **Danksagung**

Meinem Betreuer, Prof. Dr. Klaus Conrad, bin ich für intensive Diskussionen und kritische Anmerkungen sehr dankbar.

Ebenso hat die Arbeit von wertvollen Gesprächen und hilfreichen Kommentaren meiner Kollegen Dr. Matthias Staat, Jörg Gutsche und Dr. Tri Vi Dang profitiert.

Besonderer Dank gilt meiner Kusine Dr. Christine Tauchmann für die Durchsicht des Manuskripts.

Für ihre großartige Unterstützung während der Erstellung dieser Arbeit danke ich meiner Frau Sonja und meinen Eltern.





# Inhaltsverzeichnis

<b>EINLEITUNG.....</b>	<b>1</b>
<b>KAPITEL 1: NETZWERKEFFEKTE IM E-COMMERCE .....</b>	<b>8</b>
1.1 Definitionen.....	8
1.2 Entwicklung und Bedeutung von E-Commerce .....	12
1.3 Vorkommen von Netzwerkeffekten im E-Commerce .....	20
1.3.1 Netzwerkeffekte im elektronischen Handel .....	21
1.3.2 Netzwerkeffekte bei elektronischen Intermediären.....	24
1.3.2.1 Elektronische Marktplätze .....	27
1.3.2.2 Elektronische Auktionshäuser .....	28
1.3.2.3 Elektronische Tauschbörsen (File-Sharing) .....	30
1.3.2.4 Instant-Messaging .....	31
1.3.2.5 Elektronische Diskussionsforen.....	32
1.3.2.6 Preisvergleichsdienste (Shopbots) .....	33
1.3.2.7 Sonstige elektronische Intermediäre .....	34
<b>KAPITEL 2: DIE NETZWERKÖKONOMISCHE THEORIE .....</b>	<b>36</b>
2.1 Definitionen.....	36
2.2 Ursachen von Netzwerkeffekten .....	38
2.2.1 Technologische Effekte.....	38
2.2.2 Komplementäreffekt .....	39
2.2.3 Liquiditätseffekte .....	40
2.2.4 Konformitätseffekte .....	41
2.2.5 Informationsökonomische Effekte .....	42
2.3. Fragestellungen der Netzwerkökonomie.....	43
2.3.1 Adoptionsproblematik bei Netzwerkeffekten .....	43
2.3.1.1 Durchsetzungskampf eines neuen Netzwerks.....	44
2.3.1.2 Wettbewerb mehrerer neuer Netzwerke .....	48
2.3.1.3 Wettbewerb zwischen einem etablierten und einem neuen Netzwerk .....	53
2.3.2 Kompatibilitätsproblematik bei Netzwerkeffekten .....	60
2.3.2.1 Kompatibilität durch uniforme Konsumentenentscheidungen.....	62
2.3.2.2 Kompatibilität durch Adapter .....	66
2.3.2.3 Kompatibilität durch Unternehmensentscheidungen .....	73
<b>KAPITEL 3: ADOPTIONSPROBLEMATIK BEI PREISWETTBEWERB IM ELEKTRONISCHEN HANDEL .....</b>	<b>82</b>
3.1 Literaturüberblick .....	83
3.2 Ein netzwerkökonomisches Modell zur Analyse des Preiswettbewerbs im elektronischen Handel .....	87
3.2.1 Modelldarstellung .....	89
3.2.2 Gleichgewichtsanalyse im Ein-Perioden-Modell .....	90
3.2.3 Vergleich von Marktergebnis und Wohlfahrtsoptimum .....	96
3.2.4 Endogenisierung der installierten Basis .....	102
3.2.5 Gleichgewichtsanalyse im Mehr-Perioden-Modell.....	106
3.2.6 Grafische Darstellung der zeitlichen Entwicklung von Marktanteilen und Preisen .....	117
3.2.7 Zusammenfassung.....	125

<b>KAPITEL 4: KOMPATIBILITÄTSPROBLEMATIK BEI ELEKTRONISCHER INTERMEDIATION .....</b>	<b>128</b>
<b>4.1 Das Modell von Caillaud/Jullien (2001) .....</b>	<b>129</b>
4.1.1 Einordnung in die Literatur .....	129
4.1.2 Modelldarstellung .....	132
4.1.3 Modellbeurteilung .....	140
<b>4.2 Ein netzwerkökonomisches Modell zur Analyse des Kompatibilitätswettbewerbs bei elektronischer Intermediation.....</b>	<b>142</b>
4.2.1 Einführung .....	142
4.2.2 Modelldarstellung .....	145
4.2.3 Gleichgewichtsanalyse bei Inkompatibilität .....	147
4.2.4 Gleichgewichtsanalyse bei einseitiger Kompatibilität .....	150
4.2.5 Gleichgewichtsanalyse bei beidseitiger Kompatibilität .....	156
4.2.6 Wohlfahrtsanalyse.....	161
4.2.7 Spieltheoretische Analyse des Kompatibilitätsproblems .....	164
4.2.8 Monopolsituation als Vergleichsfall .....	172
4.2.9 Lösung bei symmetrischer Information durch ein zweistufiges Spiel .....	177
4.2.10 Zusammenfassung.....	184
<b>KAPITEL 5: SCHLUSSBETRACHTUNG .....</b>	<b>186</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>188</b>

## Einleitung

Seit der Gründung der ersten internetbasierten Unternehmen Mitte der 1990er-Jahre entwickelte sich innerhalb kurzer Zeit ein dynamischer Markt für Internettransaktionen (Electronic Commerce, kurz: E-Commerce), auf dem heute Hunderttausende von E-Commerce-Unternehmen aktiv sind. Aufgrund des starken Wachstums und der großen Entwicklungspotenziale sind die ökonomischen Implikationen von E-Commerce verstärkt Gegenstand der internationalen volkswirtschaftlichen Forschung. Mit dem Aufkommen des E-Commerce verband sich die Einschätzung vieler Ökonomen, dass die transparente Struktur und der ortsunabhängige Zugriff per Internet zu nahezu vollkommenem Wettbewerb auf elektronischen Märkten führen würde.

Eine wesentliche Begründung für diese These war, dass Suchkosten durch die Digitalisierung von Angeboten eine geringere Rolle spielten und Preisvergleiche erheblich vereinfacht würden. Die leichtere Vergleichbarkeit von Preisen im Internet sollte ebenso wie Preiswerbung das Preisniveau und die Preisstreuung vermindern. Insbesondere fanden in den letzten Jahren Preisvergleichsdienste (so genannte Shopbots) zunehmend Verbreitung, die automatisch eine große Anzahl von E-Commerce-Seiten durchsuchen und in Sekundenschnelle eine Preisübersicht der Anbieter für ein gewünschtes Produkt ermöglichen:

„With perfect information about prices and products at their fingertips, consumers can quickly and easily find the best deals. In this brave new world, retailers’ profit margins will be competed away, as they are all forced to price at cost.” [*The Economist* (1999), S. 94]

Ein weiteres Argument für die Fiktion des vollkommenen Wettbewerbs durch E-Commerce war, dass die Struktur des Internets ein Abwerben von Kunden vereinfachen und sich somit der Wettbewerb gegenüber physischen Märkten deutlich verschärfen würde, da nunmehr örtliche Präferenzen und geografische Wettbewerbsvorteile keine Rolle mehr spielten. Kundenbindungen schienen darüber hinaus vor dem Hintergrund des Wegfalls persönlicher Kontakte durch die Anonymität des Internets ein Relikt der Vergangenheit zu sein:

„The cost of switching from Amazon to another retailer is zero on the Internet. It’s just one click away.“ [*Friedman* (1999), S. 21].

Außerdem erschien im E-Commerce der Aufbau eines neuen Unternehmens recht unkompliziert, da kein Filialnetz aufgebaut werden muss und die vereinfachte Abwicklung durch automatisierte und digitalisierte Prozesse in erheblichem Maße Kosten einspart:

„The Internet is a great equalizer, allowing the smallest of businesses to access markets and have a presence that allows them to compete against the giants of the industry.“ [Borland (1998)]

Darüber hinaus konnte eine höhere Reaktionsgeschwindigkeit von Unternehmen und folglich eine geringere Preisrigidität damit begründet werden, dass die Menükosten für die Neuauszeichnung von Gütern im E-Commerce geringer als in konventionellen Märkten seien, da hierfür lediglich eine Änderung in einer Datenbank notwendig sei.

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht der Charakteristika von E-Commerce, die eine Erfüllung der Prämissen eines vollkommenen Marktes [Knight (1921), S. 76 ff] plausibel erscheinen ließen:

Prämisse des vollkommenen Marktes	Erfüllung durch E-Commerce
atomistische Marktstruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• globaler Zugriff von Käufern und Verkäufern</li> </ul>
keine Markteintrittsschranken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geringe Kosten für Erstellung einer Internetseite</li> <li>• Kosteneinsparung durch automatisierte Prozesse</li> </ul>
keine Präferenzen der Konsumenten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegfall persönlicher Kontakte</li> <li>• geografische Nähe bedeutungslos</li> </ul>
unendliche Reaktionsgeschwindigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geringe Menükosten für Verkäufer</li> <li>• geringe Wechselkosten für Käufer</li> </ul>
vollkommene Information bezüglich Preis und Produktqualität	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geringe Kosten für Preisvergleiche</li> <li>• Multimediabeschreibungen der Produkte im Internet verfügbar</li> </ul>
keine Transaktionskosten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transaktionen zeit- und ortsunabhängig in Sekundenschnelle möglich</li> </ul>

Tab. 0.1: Erfüllung der Prämissen des vollkommenen Markts durch E-Commerce

Letztendlich, so eine weit verbreitete Annahme, würde ein verstärkter Wettbewerb in elektronischen Märkten einsetzen, womit sich sowohl das Preisniveau als auch die Preisstreuung erheblich gegenüber physischen Märkten vermindern würde:

„The Internet is a nearly perfect market because information is instantaneous and buyers can compare the offerings of sellers worldwide. The result is fierce price competition, dwindling product differentiation, and vanishing brand loyalty.” [Kuttner (1998), S. 12]

In der Realität haben sich diese Erwartungen jedoch nicht bestätigt. Als ein Indikator für die Effizienz von E-Commerce-Märkten wurden in der industrieökonomischen Literatur der letzten Jahre vor allem Preise im Internet analysiert und mit denjenigen auf konventionellen Märkten verglichen.

Dabei ergab sich ein uneinheitliches Bild. Die Ergebnisse der Studien belegen jedoch durchgängig, dass eine höhere Effizienz durch E-Commerce in Form eines niedrigeren Preisniveaus und einer geringeren Preisstreuung im Vergleich zu traditionellen Märkten nicht eingetreten ist.

So zeigt *Bailey* (1998) in seiner Untersuchung, dass die Durchschnittspreise für Bücher, CDs und Software in den Jahren 1996 und 1997 im E-Commerce sogar höher lagen als im traditionellen Handel. Außerdem stellt er eine vergleichsweise höhere Preisstreuung im E-Commerce fest.

*Lee* (1998) kommt in seiner Studie zu dem Ergebnis, dass Gebrauchtwagen in elektronischen Auktionen durchschnittlich zu höheren Preisen als in konventionellen Gebrauchtwagenauktionen verkauft werden.

*Clemons et al.* (2002) ermitteln eine hohe Preisstreuung bei Onlineflugtickets, wobei selbst beim Vergleich hedonischer Preise für Flugtickets, die von elektronischen Reiseagenturen angeboten werden, der höchste Tarif um durchschnittlich 18% über dem niedrigsten lag.<sup>1</sup>

*Brynjolfsson/Smith* (2000b) sprechen ebenso von einer erstaunlich hohen Preisstreuung im E-Commerce und ermitteln in ihrer Studie Preisabweichungen von bis zu 47% im Onlinevertrieb von Büchern und CDs. Ebenso ergibt sich bei *Larribeau/Penard* (2004) eine hohe Preisstreuung und eine starke Preisvolatilität im Onlinehandel von CDs.

Demgegenüber wurde in anderen Studien kaum ein Unterschied im Preisniveau und in der Preisstreuung von elektronischen gegenüber konventionellen Märkten festgestellt

---

<sup>1</sup> Durch die Verwendung hedonischer Preise berücksichtigen die Autoren Aspekte wie die Abflugzeit und die Anzahl der Zwischenlandungen [*Clemons et al.* (2002), S. 537].

[*Clay et al.* (2001) und *Ancarani/Shankar* (2002)]. Nur wenige Autoren können ein niedrigeres Preisniveau im Internet nachweisen.

So kommen *Brynjolfsson/Smith* (2000b) in ihrer Analyse zum Ergebnis, dass das Preisniveau für Bücher und CDs im E-Commerce um 9-16% unter demjenigen des konventionellen Handels liegt. Dabei weisen jedoch auch sie auf ein hohes Maß an Preisstreuung im Internet hin.

Eine Konvergenz der Preise im Sinne des Gesetzes des einen Preises ist in den Onlinepreisanalysen nicht festzustellen. Somit ist keine Tendenz erkennbar, dass sich E-Commerce-Märkte mit zunehmender Reife hin zu vollkommenen Märkten entwickeln. *Baye/Morgan/Scholten* (2002) und *Baylis/Perloff* (2002) zeigen in ihren Untersuchungen, dass die hohe Preisstreuung im Internet als dauerhaftes Phänomen zu betrachten ist und dass es sich dabei nicht um die Eigenschaft eines unreifen Marktes handelt, wie in der Frühphase des E-Commerce teilweise angenommen wurde [*Bailey* (1998), S. 104-105].

Empirische Untersuchungen zur Marktkonzentrationen im E-Commerce widerlegen ebenso die Vorstellung eines perfekten Marktes im Internet. Entgegen der Erwartung abnehmender Käuferloyalitäten und trotz der hohen Anzahl von Neugründungen im E-Commerce während der Boomphase in den Jahren 1998-2000 erfolgte keine Nivellierung der Marktanteile. Stattdessen dominieren bis heute in vielen Branchen des E-Commerce Unternehmen, die sich früh am Markt etablieren konnten.

Als Beispiele können der Markt für Onlineauktionen zwischen Privatleuten sowie der Internetbuchhandel angeführt werden. Den Markt für Onlineauktionen dominiert das im September 1995 gegründete Internetauktionenhaus Ebay, dessen Marktanteil konstant auf bis zu 90% geschätzt wird [*Lucking-Reiley* (2000), S. 229]. Obwohl im Laufe der Zeit eine Vielzahl von Nachahmern dieses Geschäftsmodell kopierten, konnte Ebay seine Position als dominierender Akteur behaupten und verlangt höhere Gebühren als die Konkurrenzunternehmen.

Im Internetbuchhandel etablierte sich das Medienhandelsunternehmen Amazon, das im Juli 1995 seinen Betrieb aufnahm, früh als Marktführer und konnte diese Position bis heute halten. Der geschätzte Marktanteil stieg in Deutschland von 48% im Jahre 2001 [*Heise Online* (2001)] auf 60% im Jahre 2003 [*FAZ* (2003b)]. Dies ist umso erstaunlicher, da Bücher mit der gleichen ISBN-Nummer ein vollkommen homogenes Gut sind und darüber hinaus in Deutschland der Preisbindung unterliegen.

Untersuchungen in den USA, wo Amazon in noch stärkerem Maße den Markt dominiert, ergaben sogar, dass Amazon dort zumeist zu den teuersten Anbietern gehört [z.B. *Clay et al.* (1999) und *Smith/Brynjolfsson* (2001)].

Die Frage, warum sich die Erwartungen hinsichtlich eines effizienten Marktes durch E-Commerce nicht erfüllten oder sogar in das Gegenteil verkehrten, wurde zwar von der Forschung aufgeworfen [*Brynjolfsson/Smith* (2000b), S. 580], jedoch nur ansatzweise beantwortet.

Eine Erklärung wird darin gesehen, dass die Preisstreuung im Internet ganz klassisch auf Suchkosten [*Stigler* (1961)] zurückzuführen sind, deren Bedeutung sich durch die Einführung des Internets kaum geändert hat. Zwar ermöglicht das Internet den Zugriff auf die Seiten vieler Tausender von E-Commerce-Unternehmen, jedoch verkomplizierte sich dadurch auch die individuelle Entscheidungsfindung. Angesichts der großen Zahl von E-Commerce-Anbietern, die man mit Suchmaschinen und Katalogen ermitteln kann, die sich jedoch ohne weitere Information nur schwer unterscheiden lassen, erscheint vielen Nutzern das Internet als wahres Labyrinth. Hinzu kommt, dass Preisvergleichsdienste nur einem Teil der Onlinekunden bekannt sind.

Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass durch das Internet Preisinformationen in einem Bruchteil der Zeit in Erfahrung gebracht werden können, die für die Generierung dieser Informationen in traditionellen Märkten nötig ist, erscheint die These konstanter Suchkosten im Internet jedoch als angreifbar [*Brynjolfsson/Smith* (2000a), S. 2].

Ein anderer Ansatz geht von asymmetrisch informierten Konsumentengruppen als Ursache für das relativ hohe Niveau von Preisen und Preisstreuung im E-Commerce aus. Dieser Idee liegt die Einteilung der Konsumenten in informierte und nicht informierte Konsumenten zugrunde. Während informierte Konsumenten sich dem Unternehmen mit dem günstigsten Preis zuwenden, treffen die restlichen Individuen ihre Kaufentscheidung willkürlich bzw. verhalten sich als Stammkunden, da ihre Kosten für die Gewinnung von Preisinformationen zu hoch sind [*Salop/Stiglitz* (1977), *Varian* (1980)]. Folglich steht ein einzelnes Unternehmen, das nicht die Möglichkeit der Preisdiskriminierung hat, vor der Wahl, entweder durch hohe Preise die Konsumentenrente der nicht informierten Konsumenten abzuschöpfen oder stattdessen durch niedrige Preise den Markt der informierten Konsumenten zu erschließen. Durch diese Ambivalenz der Preisstrategien kann gleichgewichtige Preisstreuung erklärt werden. Übertragen auf E-Commerce würde sich die dort vorherrschende

Preisstreuung dadurch erklären lassen, dass nur ein Teil der Konsumenten für seine Kaufentscheidung nach dem günstigsten Preis mithilfe von Preisvergleichsdiensten sucht [Morgan et al. (2005)]. Problematisch an diesem Ansatz ist jedoch, dass das Modell bei Annahme gleichverteilter Präferenzen vorhersagt, dass E-Commerce-Unternehmen mit niedrigeren Preisen größere Mengen absetzen. Hingegen hat sich in der Realität gezeigt, dass E-Commerce Unternehmen wie Amazon trotz hoher Preise die größten Marktanteile erzielen [Brynjolfsson/Smith (2000b, S. 577)].

Im Gegensatz zu den dargestellten Erklärungsansätzen ist der Ausgangspunkt dieser Arbeit die folgende These:

Die mangelnde Effizienz vieler E-Commerce-Märkte ist in erster Linie auf die Existenz von Netzwerkeffekten zurückzuführen. In diesem Sinne kann die überraschend geringe Wettbewerbsintensität im Internet dadurch erklärt werden, dass sich Unternehmen mit hohen Marktanteilen aufgrund ihrer Größe von den Wettbewerbern differenzieren können und dadurch einen Wettbewerbsvorteil erreichen.

Von Netzwerkeffekten spricht man, wenn der Nutzen, den der Konsum eines Gutes für ein Individuum generiert, mit der Gesamtanzahl der Konsumenten steigt. Die Besonderheit von Netzwerkeffekten im E-Commerce besteht darin, dass die positive Abhängigkeit des individuellen Nutzens von der Gesamtnutzerzahl sich nicht auf einzelne Güter, sondern auf Unternehmen und deren Kunden bezieht.

In der Arbeit soll aufgezeigt werden, welche Faktoren für die bedeutende Rolle von Netzwerkeffekten ursächlich sind. Darüber hinaus sollen die ökonomischen Implikationen dieser Netzwerkeffekte analysiert werden und es soll gezeigt werden, wie sich durch Netzwerkeffekte die vielfach festgestellte mangelnde Effizienz von elektronischen Märkten erklären lässt.

Dass Netzwerkeffekte eine wichtige Rolle im E-Commerce spielen, wird in der Literatur vielfach erwähnt. Grover/Ramanlal [(2000), S. 11] sprechen von der Netzwerkeffektstrategie, die es Unternehmen im E-Commerce erlaubt, durch Aufbau eines Netzwerks nicht-kompetitive Preise zu setzen. Borenstein/Saloner [(2001), S. 11] erwähnen die Vielzahl der



Bereiche des E-Commerce, in denen Netzwerkeffekte von Bedeutung sind, u.a. den Handel, Anbieter von elektronischem Geld und alle Anwendungen, bei denen die Interaktion zwischen den Nutzern eine wichtige Rolle spielt. Ebenso unterstreichen *Brynjolfsson/Smith* [(2000), S. 579] die Relevanz von Netzwerkeffekten im Handel als Signal für Vertrauenswürdigkeit. *Caillaud/Jullien* (2001) untersuchen das Wettbewerbsverhalten von Intermediären (Vermittlungsdiensten) und gehen dabei von Netzwerkeffekten bei elektronischen Marktplätzen bzw. virtuellen Auktionshäusern aus.

Eine umfassende wissenschaftliche Betrachtung der Bedeutung und der Auswirkungen von Netzwerkeffekten im E-Commerce existiert bisher jedoch noch nicht. Mit dieser Arbeit soll ein erster Schritt unternommen werden, diese Lücke zu schließen.

Die Arbeit ist wie folgt aufgebaut: In Kapitel 1 erfolgt nach einem Überblick über die Entwicklung des E-Commerce eine Darstellung der Bedeutung von Netzwerkeffekten in den beiden Bereichen des E-Commerce, dem elektronischen Handel und der elektronischen Vermittlung (Intermediation).

In Kapitel 2 werden als Grundlage für die weiteren Betrachtungen die wesentlichen Fragestellungen der Netzwerktheorie klassifiziert und diskutiert. Dabei werden insbesondere die beiden Aspekte der Adoptions- und Kompatibilitätsproblematik näher betrachtet. Mit der Adoptionsproblematik wird der Durchsetzungskampf neuer Netzwerke beleuchtet. Im Mittelpunkt der Kompatibilitätsproblematik stehen Unternehmensentscheidungen über die Kompatibilität zu Wettbewerbern.

In Kapitel 3 und 4 werden schließlich die beiden Grundfragen der Netzwerkökonomie aus Kapitel 2 im Rahmen von E-Commerce anhand eigener netzwerkökonomischer Modelle analysiert.

Ausgangspunkt des Modells in Kapitel 3 ist die Situation eines im Markt befindlichen elektronischen Händlers, der sich einem potenziellen Konkurrenten im Rahmen eines Preiswettbewerbs gegenübersteht. In erster Linie wird dabei die Frage erörtert, wie sich die beobachtete Preisstreuung im elektronischen Handel durch Netzwerkeffekte erklären lässt.

In Kapitel 4 wird die Kompatibilitätsentscheidung elektronischer Intermediäre untersucht. Im Mittelpunkt stehen dabei die Konsequenzen von Netzwerkeffekten für das Abweichen der Unternehmensentscheidungen vom Wohlfahrtsoptimum.

Abschließend werden die Ergebnisse in Kapitel 5 kritisch diskutiert.

# **Kapitel 1: Netzwerkeffekte im E-Commerce**

Nach einführenden Definitionen und einem Überblick über E-Commerce soll die Bedeutung von Netzwerkeffekten für E-Commerce erläutert werden. Dafür ist eine differenzierte Betrachtung der beiden Grundarten von E-Commerce, des elektronischen Handels und der elektronischen Intermediation, notwendig, da jeweils unterschiedliche Ursachen den Netzwerkeffekten in diesen Bereichen zugrunde liegen.

## **1.1 Definitionen**

Ökonomische Aktivitäten, die in Zusammenhang mit dem Internet stehen, machen den Kern dessen aus, was als New Economy, Digital Economy oder Internet-Economy bezeichnet wird. Diese Aktivitäten können in vier Ebenen unterteilt werden [*Whinston et al.* (2001), S. 9ff] und ferner bezüglich ihrer Bedeutung für E-Commerce wie folgt unterschieden werden:

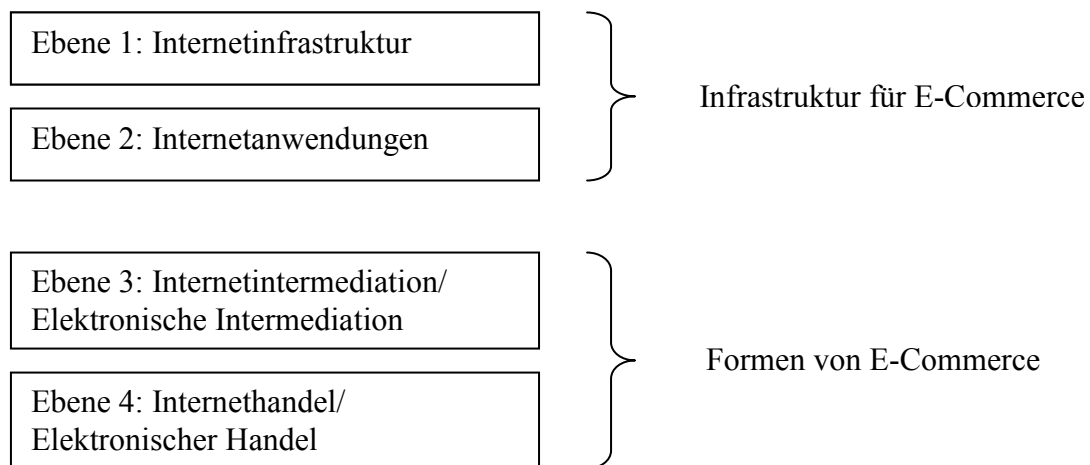


Abb. 1.1: Die vier Ebenen internetbezogener ökonomischer Aktivitäten

### Ebene 1: Internetinfrastruktur (Hardware)

In diesem Bereich arbeiten Telekommunikationsunternehmen, Internet-Service-Provider und Hersteller von Internetbedarf wie z.B. von Modems. Diese Industrien stellen die technische Infrastruktur des Internets zur Verfügung.

### Ebene 2: Internetanwendungen (Software)

Unter Internetanwendungen können diejenigen Industrien zusammengefasst werden, deren Softwareprodukte und Dienstleistungen Internettransaktionen ermöglichen. Dazu gehören Unternehmen, die Internetseiten gestalten, für die Verbindung der Internetseiten mit unternehmensinternen Informations- und Steuerungssystemen sorgen oder sich spezifischen Problemen wie etwa der Integration von Datenbanken in Internetseiten, dem Zahlungsverkehr oder dem sicheren Datenaustausch im Internet widmen.

Während Ebene 1 und 2 Industrien beschreiben, die E-Commerce sowohl auf Hardware- als auch auf Softwareebene ermöglichen, werden Unternehmen, die selbst im E-Commerce tätig sind, in den Ebenen 3 und 4 zusammengefasst.

### Ebene 3: Internetintermediation / Elektronische Intermediation

Eine bedeutende Gruppe von E-Commerce Unternehmen bietet als Dienstleistung Intermediation, d.h. Vermittlungsdienste unterschiedlicher Art, zwischen seinen Kunden an. Dazu gehören elektronische Marktplätze, Tauschbörsen, Internetauktionen, Diskussionsforen, Portale und Suchmaschinen. Die Aufgaben dieser Unternehmen können neben der reinen Vermittlungstätigkeit im Sinne des Bereitstellens von Informationen bezüglich eines gesuchten Partners auch in der Ermöglichung von Kommunikation, in der Organisation von Transaktionen und der Bestimmung von Preisen bestehen. Für die von ihnen erbrachten Dienstleistungen verlangen elektronische Intermediäre zeitabhängige Registrierungsgebühren oder Transaktionsgebühren für die mit Vermittlungsvorgängen einhergehenden Transaktionen. Einige elektronische Intermediäre verzichten noch auf Gebühren und finanzieren sich ausschließlich durch Werbung auf ihren Internetseiten.

Grundsätzlich bieten jedoch alle Arten elektronischer Intermediation die Grundlage für ein erfolgreiches Geschäftsmodell und die Möglichkeit zur Gewinnerzielung. Es wird allgemein angenommen, dass sich in den nächsten Jahren der Trend verstärkt, dass ehemals kostenlose Angebote gebührenpflichtig werden. Man spricht hierbei von dem Ende der „Kostenlos-Kultur“ [*Krempl* (2001)].

#### Ebene 4: Internethandel / Elektronischer Handel

Im Bereich des Internethandels sind Unternehmen tätig, die das Internet als Medium nutzen, um ihre Produkte und Dienstleistungen anzubieten und Transaktionen zu tätigen. Kunden können dabei sowohl andere Unternehmen, der Staat oder Endverbraucher sein. Das einfachste Geschäftsmodell besteht darin, dass ein Unternehmen seinen Produktkatalog im Internet verfügbar macht und gleichzeitig online Bestellungen ermöglicht.

Die Ebenen 3 und 4 (elektronische Intermediation und elektronischer Handel) stellen die Gesamtheit aller über das Internet getätigter Markttransaktionen dar. Diese werden unter dem Begriff E-Commerce zusammengefasst.

Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) definiert E-Commerce entsprechend:

“The sale or purchase of goods or services, whether between businesses, households, individuals, governments, and other public or private organisations, conducted over the Internet. The goods and services are ordered over those networks, but the payment and the ultimate delivery of the good or service may be conducted on or off-line.” [OECD (2002), S. 89].

Damit nennt die OECD als entscheidendes Kriterium bzw. als Mindestanforderung für das Vorliegen von E-Commerce, dass der Bestellvorgang unter Nutzung des Internets abgewickelt wird, während alle anderen Aspekte der Transaktion auch konventionell erfolgen können.

Über diese Mindestanforderung hinaus können in der Realität ebenso der Liefervorgang, die Bezahlung sowie bei Informationsgütern<sup>2</sup> der Konsum, etwa in Form eines Downloads und der anschließenden Nutzung von Software, elektronisch erfolgen.

Gemäß einer weiter gefassten Definition der OECD werden zu E-Commerce neben Internettransaktionen auch jene Transaktionen gezählt, deren Bestellvorgänge mittels anderer rechnergestützter Netze jenseits des Internets abgewickelt werden [OECD (2002), S. 89].<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Unter Informationsgütern versteht man alle digitalisierbaren Güter wie Druckerzeugnisse, Software, Grafikdarstellungen, Musik- und Filmaufnahmen, die in digitaler Form im Internet heruntergeladen werden können [Shapiro/Varian (1999), S. 3].

<sup>3</sup> Noch umfassendere Definitionen ordnen beispielsweise auch die Nutzung elektronischer Kommunikationsmittel innerhalb eines Unternehmens E-Commerce zu [Choi et al. (1997), S. 13].

Diese beiden im Jahre 2000 von der OECD entwickelten Definitionen spiegeln auch unterschiedliche Ansätze in den Statistiken der einzelnen Länder wider [*OECD* (2002), S. 61].

In erster Linie geht es um die Frage, ob Electronic Data Interchange (EDI) - die bereits seit den späten 1970er-Jahren vor allem von Großunternehmen verwendete automatisierte Übermittlung strukturierter Daten bei Bestellvorgängen mittels festgelegter Nachrichtenstandards - auch zu E-Commerce zu zählen ist.

Mittels EDI können Aufträge über das Informationssystem eines Unternehmens ohne weitere manuelle Erfassung und Bearbeitung direkt in das Informationssystem des Zulieferers eingegeben werden. EDI ist primär als Methode zur Kostensenkung durch schnellere Informationsverarbeitung, Vermeidung von Übermittlungsfehlern und Reduktion von papiergebundenem Informationsfluss zu sehen. Da sich darüber hinaus keine ökonomischen Effekte ergeben, verbinden sich mit diesem Bereich aus volkswirtschaftlicher Perspektive kaum weiter gehende Forschungsfragen. Daher werden unter E-Commerce im Rahmen dieser Arbeit ausschließlich Internettransaktionen verstanden (enge Definition von E-Commerce).

Demgegenüber legen das Statistische Bundesamt, das EU-Statistikamt Eurostat und die amerikanische Statistikbehörde U.S. Bureau of the Census ihren Statistiken die weite Definition von E-Commerce zugrunde, weisen jedoch separat reine Internettransaktionen aus [*Statistisches Bundesamt* (2003a) für Deutschland, *Deiss* (2000) für die EU, *Mesenbourg* (2001) für die USA].

Für Internetkontakte im Allgemeinen hat sich eine Kategorisierung eingebürgert, die sich an der Art der jeweils Beteiligten orientiert. So wird beispielsweise der Online-einzelhandel, wie Buchbestellungen von Endkonsumenten im Internet, als Business-to-Consumer (B2C) bezeichnet. Einen Überblick über mögliche Internetkontakte bietet Abbildung 1.2:

	Government	Business	Consumer
Government	<b>G2G</b> Bsp.: Weiterleitung eines Vorgangs zwischen Behörden	<b>G2B</b> Bsp.: Information über die Beantragung von Fördergeldern	<b>G2C</b> Bsp.: Veröffentlichung Bundestagsprotokolle
Business	<b>B2G</b> Bsp.: Vergabe öffentlicher Aufträge	<b>B2B</b> Bsp.: Bestellung bei einem Zulieferer	<b>B2C</b> Bsp.: Buchbestellung im Internet
Consumer	<b>C2G</b> Bsp.: Abgabe der Steuererklärung	<b>C2B</b> Bsp.: Preisvergleich im E-Commerce	<b>C2C</b> Bsp.: Auktionen zwischen Privatleuten

Abb. 1.2: Kategorisierung von Internetkontakten nach Art der Beteiligten in Anlehnung an [Coppel (2000), S. 4]<sup>4</sup>

E-Commerce findet hauptsächlich in den markierten Bereichen Business-to-Government (B2G), Business-to-Business (B2B) und Business-to-Consumer (B2C) statt, in denen Unternehmen den Staat, andere Unternehmen oder Privatleute beliefern, bzw. im Bereich Consumer-to-Consumer (C2C), in dem die Intermediation von Angebot und Nachfrage zwischen Privatleuten im Mittelpunkt steht.

## 1.2 Entwicklung und Bedeutung von E-Commerce

Mit E-Commerce entstand zum ersten Mal in der Geschichte ein organisierter globaler Markt, der interaktive, zeit- und ortsunabhängige Zugriffsmöglichkeiten für jeden Internetnutzer und damit potenziell für die gesamte Menschheit bietet - als Anbieter ebenso wie als Nachfrager.

Die Grundlage dafür bildet das Internet, dessen offene Architektur die Integration von bestehenden Netzwerken und damit eine immer stärkere Ausdehnung ermöglichte.

Das Internet geht auf das Forschungsprogramm Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET) des amerikanischen Verteidigungsministeriums aus dem Jahre 1969

<sup>4</sup> In der Literatur werden teilweise die Arbeitnehmer (employees) zusätzlich als beteiligte Gruppe unterschieden, wobei dann etwa Interaktionen im Rahmen eines Firmenintranets als B2E oder E2B bezeichnet werden können.

zurück [MacKie-Mason/Varian (1994), S. 75ff]. Am Anfang stand dabei ein Netzwerk einzelner miteinander verbundener Computer US-amerikanischer Universitäten und Forschungseinrichtungen, das jedoch nicht zentral gesteuert wurde, sodass selbst bei Ausfall einzelner Computer die restlichen intakten Computer weiterhin miteinander verbunden blieben. Im Laufe der Jahre schlossen sich weitere Netzwerke an, sodass eine globale Ausdehnung erfolgte und der Internetzugang auch für Nichtforschungseinrichtungen ermöglicht wurde.

Zu der Ausbreitung des Internets trug insbesondere die Spezifizierung des Transmission Control Protocol und des Internets Protocol (TCP/IP) im Jahre 1981 bei, welche die Verknüpfung unterschiedlicher Computernetzwerke erlaubte, sowie die Entwicklung des World Wide Web (WWW) durch das Europäische Zentrum für Kernforschung (CERN) im Jahre 1991 als komfortables Navigationssystem im Internet. Der beständige Verfall der Preise für Personalcomputer (PC), sinkende Telefonkosten infolge der Liberalisierung des Telekommunikationsbereichs und die Entwicklung von nutzerfreundlichen Browsern Anfang der 1990er-Jahre ermöglichten die zunehmende Nutzung des Internets durch breite Bevölkerungsschichten in den Industrieländern.

Die Zahl der WWW-Seiten stieg bis zum Jahr 2001 auf über eine Milliarde an [Kauffmann/Walden (2001), S. 24]. Mit 49 Minuten pro Tag im Internet wendete der durchschnittliche Deutsche im Jahr 2003 mehr Zeit für den Internetkonsum als für die Lektüre von Zeitungen und Zeitschriften zusammen auf [FAZ (2003e)].

Wie aus der folgenden Abbildung 1.3 hervorgeht, wuchs die Zahl der Internetnutzer stark an und nahm zwischen 1995 und 2002 weltweit um mehr als das Zwanzigfache von 26 Mio. auf 606 Mio. zu.

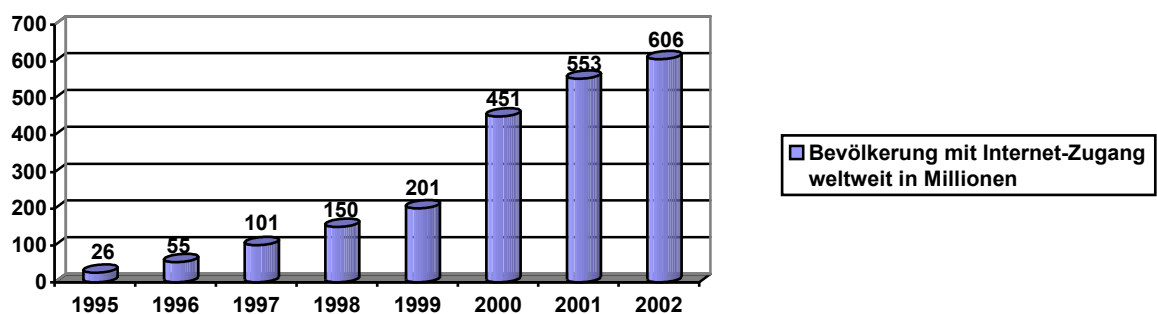


Abb. 1.3: Entwicklung der Internetnutzerzahlen 1995-2002 [Quelle: Nua Internet Surveys (2004)]

Nach der Öffnung des Internets für kommerzielle Zwecke im Jahre 1994 entstanden bald die ersten E-Commerce-Unternehmen. Parallel zu der Anzahl der Internetnutzer verbuchte auch E-Commerce ein steiles Wachstum. Einen nennenswerten Umfang erreichte E-Commerce jedoch erst Ende der 1990er-Jahre. Von geschätzten 250.000 kommerziellen Internetseiten im Jahre 1997 war die überwiegende Mehrheit innerhalb der letzten 12 Monate online gegangen [OECD (1997), S. 8].

Die Datenlage bezüglich E-Commerce ist insgesamt als problematisch zu bezeichnen, da erst im Jahr 2000 einzelne nationale Statistikbehörden begonnen haben, separate Daten über E-Commerce zu erfassen und zudem oftmals unterschiedliche Definitionen von E-Commerce zugrunde liegen [OECD (2002), S. 59ff]. Aggregierte Zahlen über das weltweite Umsatzvolumen im E-Commerce existieren deshalb von offizieller Seite nicht. Entsprechende Schätzungen von Marktforschungsinstituten weisen eine erhebliche Schwankungsbreite auf und liegen für das Jahr 1999 zwischen 70 Mrd. und 1.000 Mrd. Dollar [Coppel (2000), S. 7].

Die ökonomische Bedeutung des Internets spiegelt sich aber nur teilweise in diesen Zahlen wider, da über direkte E-Commerce-Transaktionen hinaus Angebote aus dem Internet auch vielfach als Referenzgröße für den traditionellen Handel dienen. So nutzten im Jahr 2000 54% aller Autokäufer in den USA das Internet im Zusammenhang mit ihrer Konsumententscheidung [Morton et al. (2001), S. 502]. Die meisten davon konsultierten das Internet, um sich einen Überblick über das allgemeine Preisniveau zu verschaffen oder um in persönlichen Verhandlungen mit Händlern einen entsprechenden Preis einzufordern.

Bei einem Vergleich der Umsatzzahlen von elektronischer Intermediation und elektronischem Handel dominiert der elektronische Handel. So entfielen nach Schätzungen des Center for Research in Electronic Commerce an der University of Texas (in Austin) im ersten Halbjahr des Jahres 2000 66,5% der Umsätze im E-Commerce auf elektronischen Handel und 33,5% auf elektronische Intermediation [Whinston et al. (2001), S. 3].

Trotz des stetigen Umsatzwachstums von E-Commerce in den letzten Jahren ist festzustellen, dass die Vision vernetzter Konsumenten, die von Nahrungsmitteln über Versicherungen bis hin zum Autokauf sämtliche Geschäfte elektronisch tätigen, sich nicht erfüllt hat. Bezogen auf sämtliche ökonomische Transaktionen ist der Umsatzanteil von E-Commerce



immer noch relativ gering und lag für unterschiedliche Sektoren in den Ländern der OECD im Jahr 2001 zumeist zwischen 0,5% und 2% [*OECD* (2002), S. 61].

Selbst in den USA, dem Ursprungsland des E-Commerce, erreichte der Anteil von E-Commerce an allen Einzelhandelsumsätzen erst im 4. Quartal 2000 die 1%-Marke und stieg seitdem kontinuierlich auf 1,5% im Jahr 2003 an [*U.S. Bureau of the Census* (2004)].

Obwohl Deutschland Spitzenreiter im Verbreitungsgrad von E-Commerce in Europa ist, nimmt die Mehrheit sowohl der Bevölkerung als auch der Unternehmen noch nicht aktiv am E-Commerce teil. So tätigten im ersten Quartal 2002 nur 13,6% der Deutschen mindestens einen Kauf per Internet [*Statistisches Bundesamt* (2003a), S. 29].

Unternehmen nutzten das Internet vor allem als Beschaffungsmarkt. Im Jahre 2002 kauften 24% der deutschen Unternehmen Güter im Internet ein, während nur 8% das Internet auch als Vertriebskanal nutzten [*Statistisches Bundesamt* (2003b), S. 17 ff]. Die von Unternehmen über das Internet getätigten Aufwendungen betrugen ca. 1% der Gesamtaufwendungen von Unternehmen in Deutschland im Jahre 2002.

Innerhalb der im Internet bestellten Güter dominieren in den USA im Business-to-Consumer- Bereich neben Informationsgütern die Produkte der Computer- und Elektronikindustrie sowie Reisen [*Coppel* (2000), S. 10].

Ein ähnliches Bild zeigt sich in Deutschland, wie die nachfolgende Abbildung 1.4 verdeutlicht.

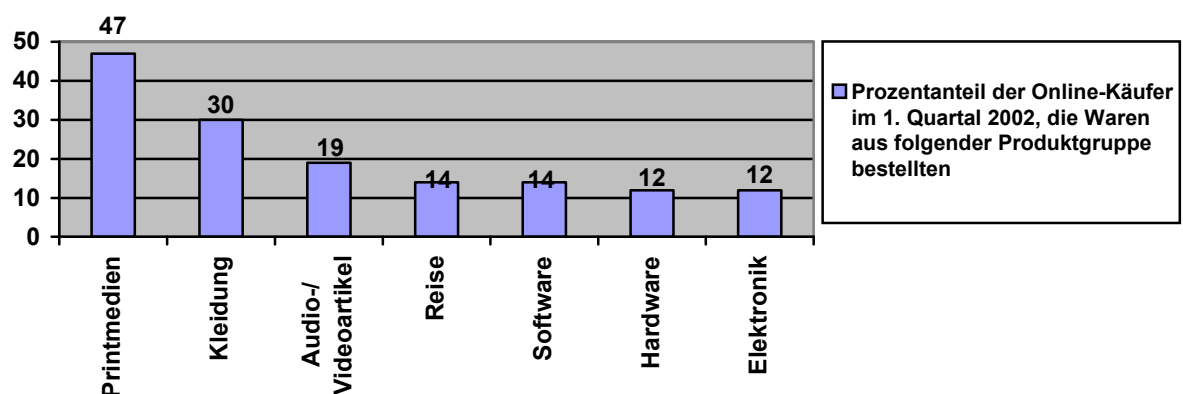


Abb. 1.4: Verteilung der Online-Käufer auf unterschiedliche Produktgruppen in Deutschland [*Statistisches Bundesamt* (2003a), S. 26.]

Auch die Umsatzanteile offenbaren ein hohes Maß an Konzentration auf wenige Produktgruppen. Obwohl in den OECD-Ländern im Jahr 2000 unterschiedliche Schwerpunkte im Onlineeinzelhandel vorlagen, konzentrierten sich zumeist deutlich mehr als die Hälfte der Umsätze auf die Bereiche Informationsgüter, Computerzubehör sowie Reisen und Kleidung [OECD (2002), S. 69]. Im US-amerikanischen Onlineeinzelhandel entfielen im Jahr 2001 26,8% des Umsatzes auf Computerzubehör, 12,5% auf Kleidung und 11,9% auf Informationsgüter [U.S. Bureau of the Census (2003)]. Demgegenüber betrug der Anteil von Nahrungsmitteln lediglich 1,7%.

Der mangelnde Erfolg des Onlinehandels von Nahrungsmitteln macht deutlich, dass es sich bei dem Internet nicht um einen für alle Produktarten sinnvollen Vertriebsweg handelt. So liegt ein wesentliches Problem des Onlinevertriebs von Nahrungsmitteln darin, dass durch E-Commerce teilweise höhere Kosten für Lagerung und Transport anfallen und die Verderblichkeit der Waren besondere Herausforderungen an die Logistik stellt.

Im Business-to-Business-Bereich hingegen eignet sich die Nutzung von E-Commerce grundsätzlich für alle standardisierten Produkte, da es hier oft nur zu einer Verlagerung der Bestellung von konventionellen Kommunikationsmitteln wie Brief, Telefon oder Fax hin zum Internet kommt, ohne dass große Investitionen im Logistikbereich damit verbunden wären. Im Mittelpunkt steht hier die Senkung von Transaktionskosten durch Prozessverbesserungen bei der Nutzung von E-Commerce [Garicano/Kaplan (2001)].

Demgegenüber konnte sich E-Commerce im Business-to-Consumer-Bereich, wo der Einsatz des Internets gegenüber der traditionellen Geschäftspraxis eine Umstrukturierung der Logistik erfordert, nur in den Segmenten ausbreiten, deren Produkte gut für E-Commerce geeignet sind oder in denen durch E-Commerce ein Zusatznutzen generiert wird. Zwar ergeben sich im E-Commerce durch den Verzicht auf Filialen und durch die automatisierte Steuerung Einsparpotenziale auf Unternehmensseite. Dem stehen jedoch aus Sicht vieler Endkonsumenten wesentliche Nachteile des E-Commerce im Vergleich zum stationären Handel gegenüber, wie etwa Unsicherheiten bezüglich Zahlung, Datenschutz und Transport sowie lange Lieferzeiten [Statistisches Bundesamt (2003a), S. 28].

Im Allgemeinen zeichnen sich Produkte, die für E-Commerce gut geeignet sind, durch zumindest eine der folgenden Eigenschaften aus:

- standardisierte Produkteigenschaften, die eine Identifizierung erleichtern und ein vorheriges Testen durch den Konsumenten überflüssig machen (Bsp.: Computerzubehör, Elektronikartikel, Flugtickets und Bücher)
- Digitalisierbarkeit, wodurch die Lieferung elektronisch erfolgen kann (alle Informationsgüter)
- geringes Gewicht, wodurch Transportkosten keine große Rolle spielen (Bsp.: Medikamente, Kontaktlinsen, Sammelobjekte wie Briefmarken oder Münzen)

Daher ist es nicht überraschend, dass innerhalb des E-Commerce wenige Produktkategorien dominieren. Der Anteil maßgeschneiderter Produkte, die in kundenindividueller Massenproduktion (Mass Customisation) hergestellt werden, ist entgegen der Erwartung einiger Ökonomen [*Bakos* (2001), *Choi et al.* (1997) und *Ulph/Vulkan* (2001)] eher gering. Vielmehr herrschen standardisierte Einheitsprodukte vor. Hier sind beispielsweise Bücher zu nennen, die leicht identifizierbar und wenig erklärungsbedürftig sind, wodurch sich der Erfolg von Onlinebuchhändlern erklärt.

Grundsätzlich sind Informationsgüter sehr gut für E-Commerce geeignet, da bei ihnen sämtliche Transaktionsaspekte per Internet ausgeführt werden können, falls sie in digitaler Form vorliegen. Über die Bestellung hinaus können auch die Lieferung und der Konsum elektronisch abgewickelt werden. Ein Beispiel ist die digitale Version eines Spielfilms, der im Internet bestellt und heruntergeladen wird, um ihn auf dem Computerbildschirm anzuschauen.

Dennoch wird in der Praxis der Erfolg des Onlinehandels mit Informationsgütern in digitaler Form insbesondere durch urheberrechtliche Probleme behindert. So erscheint zwar das Herunterladen von Musik aus dem Internet als ein besonders effizienter und zukunftssträchtiger Vertriebsweg. Da jedoch kein zuverlässiger Kopierschutz existiert, sind trotz drohender strafrechtlicher Verfolgung vielfach kostenlose Raubkopien im Internet erhältlich.

Allerdings unternimmt die Musikindustrie auch erst seit kurzer Zeit Anstrengungen, einen Internetvertrieb aufzubauen und einen Onlinemarkt für Musik zu etablieren.

Ein weiteres Hindernis für E-Commerce bei Informationsgütern wie einzelnen Musikstücken oder Zeitungsartikeln besteht darin, dass sich noch kein Standard für die elektroni-

sche Zahlung kleinerer Beträge (Micro Payments) entwickelt hat, deren Begleichung per Kreditkarte wegen der vom Unternehmen zu zahlenden Provision zu kostspielig wäre.

Zur strukturellen Bewertung von E-Commerce bieten sich zwei mögliche Interpretationen an. Einerseits kann E-Commerce lediglich als eine neue Vertriebsform betrachtet werden, die ähnlich dem Versandhandel bzw. dem Direktvertrieb auf ein Filialnetz verzichtet. Andererseits kann E-Commerce als ein neues ökonomisches Paradigma, das „die Weltwirtschaft von Grund auf neu gestaltet“ [*Rieker* (1999), S. 179], angesehen werden.

Betrachtet man E-Commerce als neue Vertriebsform, zeichnet sich diese im Vergleich zum Versandhandel für die Konsumenten durch bessere Produktinformationen (Hörproben, Leseproben) und Suchmöglichkeiten bei der Bestellung sowie die Möglichkeit aus, Lieferbarkeiten zu prüfen und sämtliche Stufen des Liefervorgangs mitzuverfolgen.

In der Realität hat sich jedoch gezeigt, dass potenziellen Kosteneinsparungen und funktionalen Verbesserungen durch E-Commerce oft ein erheblicher Zusatzaufwand für informationstechnologische Anwendungen gegenüberstehen, da neben der einmaligen Gestaltung einer Website auch deren ständige Aktualisierung und Anbindung an interne Informationssysteme gewährleistet sein muss.

In diesem Sinne ist es nicht verwunderlich, dass viele Tausende E-Commerce-Unternehmen, die während der Interneteuphorie Ende der 1990er-Jahre gegründet wurden, nie profitabel arbeiteten und daher mittlerweile ihren Betrieb einstellten. Tatsächlich herrschte damals vielfach die Überzeugung vor, dass jedes Unternehmen gezwungen wäre, sich im E-Commerce zu engagieren, da sämtliche Märkte künftig durch das Internet durchdrungen würden [*Rieker* (1999)].

Wenngleich sich die Erwartungen an E-Commerce bezüglich einer kompletten ökonomischen Umgestaltung nicht erfüllt haben, so ist dennoch augenfällig, dass gerade jene Unternehmen besonders erfolgreich waren, die E-Commerce nicht einfach nur als neuen Distributionskanal ansahen, sondern die ihre Geschäftsprozesse ganz gezielt auf die spezifische Netzstruktur des Internets abstimmten, um zusätzlichen Nutzen für die Konsumenten zu schaffen [*Ghosh* (1998)]. Anstatt im Internet nur den Produktkatalog zu dokumentieren, können Unternehmen die interaktive Struktur des Internets gezielt einsetzen, um somit an die Grundidee des Internets, die Schaffung von Gemeinschaften (Communities) zum gegenseitigen Austausch und zur Zusammenarbeit, anzuknüpfen [*Armstrong/Hagel* (1996)].

Dies kann etwa dadurch geschehen, dass ein E-Commerce-Unternehmen die Kommunikation unter seinen Konsumenten zwecks Erfahrungsaustausch und Feedback fördert. Eine größere virtuelle Gemeinschaft erhöht dabei den Nutzen jedes einzelnen Konsumenten.

Es handelt sich hierbei jedoch nicht um ein völlig neues Phänomen, sondern um die in der Mikroökonomie bekannten positiven Externalitäten im Konsum, die so genannten Netzwerkeffekte. Durch die Nutzung von Netzwerkeffekten kann nicht nur der Nutzen einzelner Konsumenten erhöht werden, sondern neue Märkte können entstehen oder ihre Funktionsweise kann erleichtert werden. Im E-Commerce gehören hierzu weite Bereiche der elektronischen Intermediation, wo die Suche nach passenden Gegenparts, sei es im Handel mit Gebrauchsgütern, bei Jobbörsen oder Partnervermittlungen durch die Möglichkeiten des Internets erheblich verbessert wurden.

Im folgenden Abschnitt wird dargestellt, welche Rolle Netzwerkeffekte in den beiden Bereichen des E-Commerce, dem elektronischen Handel und der elektronischen Intermediation, spielen und welche Möglichkeiten für Unternehmen bestehen, diese für sich zu nutzen und zu verstärken.

Dabei wird auch auf die Praktiken des Onlinemedienhändlers Amazon und des Internetauktionshauses Ebay eingegangen. Mit einem Umsatz von 6,92 Mrd. Dollar [Amazon (2005)] bzw. 3,27 Mrd. Dollar [Ebay (2005)] im Jahre 2004 sind beide Unternehmen mit großem Abstand Marktführer ihrer Branche und die prominentesten Beispiele für E-Commerce-Unternehmen, die Netzwerkeffekte für sich zu nutzen wissen und deren Erfolg im wesentlichen auf Netzwerkeffekten beruht.<sup>5</sup>

Gerade der Erfolg dieser beiden 1995 gegründeten Unternehmen macht deutlich, dass E-Commerce keineswegs lediglich als zusätzlicher Vertriebsweg für große Versandhandelsunternehmen [Hoeren (2001)] zu sehen ist. Offensichtlich herrschen im E-Commerce wettbewerbsökonomische Besonderheiten vor. Diese sollen im Rahmen der Analyse von Netzwerkeffekten in dieser Arbeit näher untersucht werden.

---

<sup>5</sup> Als Umsatz bezeichnet man bei Ebay die Gebühren, die die Verkäufer für die Veröffentlichung ihrer Angebote und als Prämie für das Finden eines Käufers zahlen.

### **1.3 Vorkommen von Netzwerkeffekten im E-Commerce**

Netzwerkeffekte spielen im Internet seit dessen Gründung eine wichtige Rolle. Schließlich war die Schaffung einer interagierenden Nutzergemeinschaft das Hauptziel der Einführung des Internets. In der Frühzeit des Internets wurde es vor allem von Wissenschaftlern zum Austausch von Forschungsergebnissen und Daten oder zur Koordination von gemeinsamen Projekten genutzt, wobei sich der Wert des Internets für die Teilnehmer mit jeder neu angeschlossenen Forschungseinrichtung erhöhte. Über diese direkten Netzwerkeffekte hinaus existieren ebenso indirekte Netzwerkeffekte im Internet, etwa in der Form, dass hohe Zahlen von Internetnutzern die Attraktivität des Erstellens von Internetseiten erhöhen, wodurch wieder neue Internetnutzer angesprochen werden.

Während die Existenz von Netzwerkeffekten im Internet allgemein auf den gleichen Effekten wie in Kommunikationsnetzwerken beruht, ist die Existenz von Netzwerkeffekten im E-Commerce weniger offensichtlich, da es sich in erster Linie um indirekte Netzwerkeffekte handelt. Netzwerkeffekte in elektronischen Märkten differieren von traditionellen Netzwerkeffekten, da hier die Externalität nicht vom Konsum des gleichen Produkts herührt, sondern von der Entscheidung für den gleichen Anbieter.

Die Netzwerkeffekte im elektronischen Handel haben unterschiedliche Ursachen. Ein Unternehmen kann bei ansteigenden Konsumentenzahlen das Serviceangebot für den einzelnen Konsumenten verbessern, indem es einen intensiveren Erfahrungsaustausch unter seinen Konsumenten anregt, durch Analyse von Kaufdaten aus der Vergangenheit (Data Mining) bessere Empfehlungen ausspricht oder mehr Testberichte zur Verfügung stellt. Hingegen liegt die Ursache für Reputationsnetzwerkeffekte im elektronischen Handel in der hohen Unsicherheit, die mit E-Commerce einhergeht.

Bei elektronischen Intermediären ist die Existenz von Netzwerkeffekten auf Liquiditätseffekte zurückzuführen. Für den Konsumenten ist ein Intermediär umso interessanter, je größer die Gruppe potenzieller Partner ist, die sich für den gleichen Intermediär entschieden hat.

Da sich Unternehmen im E-Commerce und insbesondere bei digitalen Gütern aufgrund der geringen Grenzkosten und verbesserter Vergleichsmöglichkeiten für die Konsumenten einem hohen Wettbewerbsdruck gegenübersehen, überrascht es nicht, dass viele Unternehmen Anstrengungen unternehmen, über bestehende Netzwerkeffekte hinaus zusätzliche

positive Externalitäten zu generieren und sich so einen Vorteil gegenüber den Wettbewerbern zu verschaffen [Grover/Ramanlal (2000)]. Daher spielen die nachfolgend dargestellten Arten von Netzwerkeffekten oft eine entscheidende Rolle im Wettbewerb.

### **1.3.1 Netzwerkeffekte im elektronischen Handel**

Ein bedeutender Unterschied zwischen E-Commerce und dem konventionellen Handel liegt darin, dass durch das Internet die Kunden nicht nur mit dem Unternehmen, sondern auch untereinander verbunden sind. Dadurch haben Unternehmen die Möglichkeit, vielfältige Interaktionsmöglichkeiten zu schaffen, um so zusätzlichen Nutzen für die Konsumenten zu generieren. Ferner setzt die Teilnahme am elektronischen Handel voraus, dass die Konsumenten den Unternehmen ein hohes Maß an Vertrauen entgegenbringen, da die Ware zumeist versandt wird und teilweise eine Vorauszahlung erforderlich ist.

Im Folgenden wird dargestellt, welche unterschiedlichen Arten von Netzwerkeffekten aus dieser Ausgangssituation erwachsen.

#### *Netzwerkeffekte durch Konsumenten-Feedback und Konsumenten-Interaktion*

Onlineunternehmen können die Erfahrungen ihrer Kunden potenziellen Neukonsumenten zur Verfügung stellen, um die eigene Attraktivität zu steigern. Eine Möglichkeit besteht darin, Kunden aufzufordern, Bewertungen zu online bestellten Produkten abzugeben und dieses Feedback jedem zugänglich zu machen, der sich für dieses Produkt interessiert. Je höher die Zahl der bisherigen Konsumenten eines elektronischen Händlers, desto mehr Empfehlungen sind verfügbar und ihr Wert für jeden neuen Kunden wächst [Borenstein/Saloner (2001), S. 11]. Bei Amazon kann man etwa Kommentare früherer Konsumenten zu Büchern betrachten und sich so einen Eindruck von deren Inhalt verschaffen. Ebenso stellen Kunden Leselisten mit Bewertungen zu bestimmten Themengebieten zur Verfügung.

Neben ausdrücklichen Bewertungen können auch Verkaufszahlen von Produkten eine interessante Information darstellen. So kann man beim Onlinewinehändler Wine.com sowohl nach Weinen mit guten Bewertungen als auch nach den meistverkauften Produkten suchen.

Ferner treten Netzwerkeffekte immer dann auf, wenn ein E-Commerce-Unternehmen seine Internetseite nutzt, um die Interaktion seiner Kunden durch Chats, Nachrichtenbretter und Foren zu unterstützen [Borenstein/Saloner (2001), S. 11].

Im Internetforum der Reisegesellschaft STA Travel kann man beispielsweise Reisepartner suchen, sich über lohnende Ziele austauschen sowie Reiseliteratur kaufen und verkaufen.

#### *Netzwerkeffekte durch Data Mining*

Die Erfahrungen früherer Konsumenten können auch ohne deren aktive Beteiligung weitergegeben werden, indem zurückliegende Bestellungen bei einem Unternehmen ausgewertet werden (Data Mining). So werden Käufern bei Amazon, die sich für ein Buch entscheiden, weitere Bücher vorgestellt, die frühere Kunden in Kombination mit dem gewählten Artikel erworben haben.

Analog ist die Analyse von Ähnlichkeiten im gesamten Kaufverhalten von Konsumenten möglich. Mittels einer umfassenden Datenauswertung können Prognosen aufgestellt werden, welche Artikel für einzelne Konsumenten interessant sein könnten, die dann als persönliche Empfehlungen präsentiert werden [Bakos (2001), S. 72]. Diese Vorgehensweise des „Collaborative Filtering“, die insbesondere von Amazon entwickelt wurde, kann für die unterschiedlichsten Produkte wie Bücher, Spiele oder Reisen benutzt werden. Interessant ist an dieser Methode, dass es damit möglich ist, auch über nahe liegende Produktkombinationen hinaus (z.B. Reiseführer Los Angeles und Reiseführer Kalifornien) auf Basis selbstlernender Verfahren wie neuronaler Netze passende Angebote zu ermitteln.

#### *Reputationsnetzwerkeffekte*

Aufgrund der anonymen Abwicklung von Markttransaktionen im Internet, die mit einem hohen Grad an Unsicherheit einhergeht, spielt Vertrauen eine besondere Rolle im elektronischen Handel. Da weder ein persönlicher Kontakt besteht, noch die Kunden vor Ort den Betrieb in Augenschein nehmen können, verfügen sie über keine Möglichkeit, sich von der Seriosität und der Vertrauenswürdigkeit des Unternehmens zu überzeugen. Darüber hinaus stellen der Zustand der Ware, der Versand, die Zahlungsmodalitäten und der Service nach Abschluss des Kaufes weitere Unsicherheitsquellen dar. Aufgrund der gegenüber traditionellen Märkten größeren Bedeutung des Faktors Unsicherheit ist die Herstellung von Vertrauen durch den Aufbau einer entsprechenden Reputation eine der größten Herausforderungen für Firmen im elektronischen Handel [Tan/Thoen (2001)].



Die Konsumenten ihrerseits versuchen die starke Unsicherheit im E-Commerce dadurch zu verringern, dass sie die Größe von Unternehmen und damit die Anzahl bisheriger Konsumenten als einen Indikator für dessen allgemeine Vertrauenswürdigkeit nutzen [Smith/Brynjolfsson (2001), S. 554]. In diesem Sinne kann der Einkauf im elektronischen Handel als Erfahrungsgut interpretiert werden.

Reputationsnetzwerkeffekte haben somit ihre Ursache in asymmetrischer Information und entstehen aus dem Bemühen der Konsumenten diese abzubauen, indem sie sich am Entscheidungsverhalten früherer Konsumenten orientieren.

Die wichtige Rolle von Reputationsnetzwerkeffekten im E-Commerce ist nicht selbstverständlich, da sie im Gegensatz zu der ursprünglichen Vorstellung steht, dass durch E-Commerce die Differenzierungsmöglichkeiten von Unternehmen praktisch wegfallen und Kaufentscheidungen einzig auf Basis der Preise gefällt werden würden.

In diesem Sinne behaupten Choi et al. [(1997), S. 29], dass im E-Commerce die Größe eines Unternehmens nicht als Signal bezüglich der Produktqualität wahrgenommen würde, da große Unternehmen sich im Internet – im Gegensatz zu traditionellen Märkten – nicht etwa durch größere, schönere oder zentraler gelegene Verkaufsräume besser positionieren könnten als kleine Unternehmen.

#### *Mund-zu-Mund-Netzwerkeffekte*

Das Internet ermöglicht es allen Konsumenten, innerhalb weniger Sekunden die Website eines elektronischen Händlers aufzurufen und ein Produkt zu bestellen. Durch das starke Wachstum des Internets sind die Konsumenten jedoch in zunehmendem Maße mit dem Vergleich und der Bewertung unterschiedlicher Unternehmen überfordert. Zum Beispiel erhält man nach Eingabe des Begriffs „Buchhandlung“ in die Suchfunktion des Internetportals Yahoo (www.yahoo.de) mehr als 1.700.000 Ergebnisse. Daher ist es wenig überraschend, dass eine der wichtigsten Formen, neue Kunden in E-Commerce zu generieren, die traditionelle Mund-zu-Mund-Propaganda darstellt.

Je mehr Konsumenten ein Onlinehändler hat, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass Konsumenten ohne Erfahrung im E-Commerce von Bekannten Informationen über dieses E-Commerce-Unternehmen erhalten. Mehrere positive Informationen haben dabei die Funktion eines Indikators für gute Qualität.

Brynjolfsson/Smith [(2000), S. 579] betonen den Zusammenhang von Mund-zu-Mund-Netzwerkeffekten und Vertrauen:

„We also note that there may be important network externalities to the conveyance of trust through word of mouth – more customers create a stronger signal of trust and strong signals of trust lead to more customers.”

#### *Netzwerkeffekte durch Etablierung eines Gebrauchtgütermarkts*

Durch die Etablierung eines Gebrauchtgütermarkts auf der eigenen Internetseite agiert ein elektronischer Händler zusätzlich als Intermediär zwischen seinen Kunden. Wenn eine ausreichende Zahl von Konsumenten bei einem elektronischen Händler aktiv sind, erhalten die Konsumenten somit neben der Option auf den Kauf günstiger Secondhandware auch die Chance auf einen späteren Weiterverkauf ihrer erworbenen Produkte. So finden sich etwa bei Amazon für die meisten populären Bücher entsprechende Angebote.

### **1.3.2 Netzwerkeffekte bei elektronischen Intermediären**

In der Frühphase des Internets herrschte vielfach die Meinung vor, dass die Senkung von Transaktionskosten sowohl auf Käufer- als auch auf Verkäuferseite durch die Einführung elektronischer Märkte zur Eliminierung von Intermediären führen würde [Malone *et al.* (1987), Benjamin/Wigand (1995) und Gellman (1996)]. Diese prognostizierte Entwicklung wurde als Disintermediation bezeichnet. Dahinter verbarg sich die Vorstellung, dass Digitalisierung die Kontaktaufnahme zwischen Unternehmen und Kunden erleichtere und ferner automatisierte Such- und Bestellvorgänge die Integration von vormals durch Intermediäre wahrgenommene Funktionen zurück in das produzierende Unternehmen erlauben würden. Dieses Argument kann zurückgeführt werden auf Coase (1937), der eine Firma als Organisation zur effizienten Abwicklung von Transaktionen betrachtet und folglich davon ausgeht, dass umso mehr Transaktionen von einer Firma abgewickelt werden, je kostengünstiger diese durch die Firma selbst im Vergleich zu Dritten getätigt werden können. In diesem Sinne prognostizierte Coase eine zunehmende Firmengröße durch sinkende Transaktionskosten in Folge der Einführung des Telefons [Coase (1937), S. 397].

Tatsächlich gibt es auch einige Beispiele für die Eliminierung von Intermediären durch das Internet. Genannt werden kann etwa die direkte Emittierung von Anleihen ohne Zwischenschaltung einer Bank, wie dies von der BASF AG im Jahre 2000 durch einen so genannten E-Bond im Volumen von 1,25 Mrd. Euro praktiziert wurde oder der Direktverkauf von Flugtickets im Internet, der zuerst von so genannten Billigfliegern wie Ryanair durchgeführt wurde und mittlerweile von allen großen Fluggesellschaften angeboten wird. Ebenso

fand der Börsengang der Internetsuchmaschine Google im August 2004 besonders deshalb große Beachtung, da die Preisfestlegung unter Umgehung des von Investmentbanken üblicherweise organisierten Bookbuilding-Verfahrens direkt durch Google im Rahmen einer Auktion durchgeführt wurde. Bei einem Emissionspreis von 85 Dollar je Aktie wurde dabei ein Erlös von 1,67 Milliarden Dollar erzielt.

Während auf dem Finanzmarkt Banken und im Tourismusbereich Reisebüros um ihre angestammte Rolle als Intermediäre fürchten, fühlen sich ebenso Apotheken, CD-Läden und Briefmarkenhändler durch E-Commerce bedroht. Jedoch hat sich die Prophezeiung, dass das Internet zur Verdrängung von Intermediären führen würde, nur als teilweise richtig erwiesen.

Einerseits wird die Disintermediation durch das Internet dadurch gehemmt, dass die Unternehmen der physischen Distributionskanäle Druck ausüben, um eine Konkurrenz in Form eines Internetangebots des Produzenten zu verhindern [Gertner/Stillman (2001)]. Diese besitzen besonders dann ein Drohpotenzial, wenn sie wichtige Funktionen in Form von Service oder Werbung erfüllen und der Onlinevertrieb somit Trittbrettfahrer wäre [Carlton/Chevalier (2001)].

Andererseits eröffnet das Internet auch neue Chancen und Betätigungsfelder für Intermediäre. Denn bedingt durch die Potenzierung verfügbarer Informationen wurde gleichzeitig ein Bedarf für eine neue Art von Intermediären geschaffen [Bailey/Bakos (1997), Bakos (1998), Doyle (2000) und Jallat/Capek (2001)], wobei man auch von Reintermediation spricht.

Insofern lassen sich auch die scheinbar widerstreitenden Ansätze von Disintermediation und Reintermediation miteinander vereinbaren. Tatsächlich ist durch das Internet die Rolle von traditionellen Intermediären gefährdet, deren zentrale Funktion in der physischen Weiterleitung von Produkten an den Endverbraucher besteht. Gleichzeitig hat sich jedoch ein neues Betätigungsfeld für elektronische Intermediäre entwickelt, auch Cybermediaries genannt, die die Aufgabe übernehmen, den unterschiedlichen Marktteilnehmern relevante Informationen zur Verfügung zu stellen und Interaktionen zu ermöglichen.

Die Funktionen, die von elektronischen Intermediären ausgeübt werden, können dabei recht unterschiedlich sein. Im Mittelpunkt steht jedoch zumeist, mittels Suchtechnologien

passende Partner zu finden (Matching). Die Partnersuche kann dabei neben der Abwicklung ökonomischer Transaktionen auch der Kommunikation oder dem Finden eines Lebenspartners dienen. Die ökonomische Bedeutung von elektronischen Intermediären ist erheblich. Nach Schätzungen der University of Texas in Austin ([www.internetindicators.com](http://www.internetindicators.com)) wurden im ersten Halbjahr 2000 Transaktionen im Wert von 64 Milliarden Dollar über elektronische Intermediäre abgewickelt. In diesem Zeitraum betrug der Anteil der elektronischen Intermediation an allen internetbezogenen Umsätzen mehr als 17%. Ebay, einer der größten elektronischen Intermediäre, befindet sich immer noch in einem starken Wachstumsprozess. Im Jahr 2004 konnte Ebay seinen Umsatz um 51% gegenüber dem Vorjahr auf ein Volumen von 3,27 Milliarden Dollar erhöhen, während sein Gewinn sogar um 76% auf 778,2 Millionen Dollar anstieg [Ebay (2005)] .

Bei elektronischen Intermediären gründet sich das Vorkommen von Netzwerkeffekten darauf, dass die Wahrscheinlichkeit für das Finden eines passenden Partners umso größer ist, je mehr Nutzer ein Intermediär hat. Abhängig davon, ob den einzelnen Nutzern eines Intermediärs eine feste Rolle zugeordnet werden kann, sind unterschiedliche Arten von Netzwerkeffekten zu unterscheiden.

Wenn die Akteure auf einem elektronischen Marktplatz sowohl als Käufer als auch als Verkäufer auftreten, spricht man aufgrund der identischen Rollen, die von allen Nutzern ausgeübt werden, von symmetrischen Netzwerkeffekten. Der Zutritt jedes neuen Akteurs schafft für alle Beteiligten zusätzliche Transaktionsmöglichkeiten, erhöht die Liquidität des Marktes und ist somit für alle bisherigen Nutzer des Intermediärs vorteilhaft [Kaplan/Shawney (2000), S. 102].

Demgegenüber liegen auf einem elektronischen Marktplatz der Zulieferindustrie, auf dem einzelne Unternehmen entweder nur als Käufer oder nur als Verkäufer auftreten, asymmetrische Netzwerkeffekte [Begriff nach *Caillaud/Jullien* (2001)] vor, die auch als Kreuznetzwerkeffekte [Begriff nach *Di Noia* (2001)] bzw. „inter-group externalities“ [Begriff nach *Armstrong* (2002)] bezeichnet werden. Hier erhöht sich nur der Nutzen der Verkäufer, wenn ein zusätzliches Unternehmen, das als Käufer agieren möchte, den Intermediär nutzt. Denn nur eine Größenzunahme derjenigen Gruppe wirkt sich nutzenstiftend aus, deren Mitglieder für ein Individuum als mögliche Partner infrage kommen.

Im Folgenden werden unterschiedliche Arten elektronischer Intermediäre dargestellt und die jeweilige Bedeutung von Netzwerkeffekten analysiert.

### 1.3.2.1 Elektronische Marktplätze

Elektronische Marktplätze sind Internetseiten, auf denen Käufer und Verkäufer Waren und Dienstleistungen handeln können. Typischerweise agiert ein solcher elektronischer Marktplatz als unabhängiger Vermittler zwischen Unternehmen und ermöglicht allen interessierten Käufern und Verkäufern eine Teilnahme am Marktgeschehen, das vollständig elektronisch abgewickelt wird. Entsteht ein elektronischer Marktplatz auf Initiative von mehreren Großunternehmen einer Industriebranche, wie etwa die Gründung von Covisint ([www.covisint.com](http://www.covisint.com)) durch DaimlerChrysler, Ford, General Motors und Renault/Nissan im Jahr 2000, so muss gemäß dem Kartellverbot garantiert sein, dass diskriminierungsfreier Zugang besteht und dass es zu keiner Bündelung von Einkaufsmacht kommt [*Bundeskartellamt* (2000)].

Man unterscheidet vertikale und horizontale elektronische Marktplätze.

Vertikale Marktplätze beschränken sich auf die Wertschöpfungskette einer spezifischen Industrie. Ein Beispiel ist der elektronische Marktplatz der Chemieindustrie Chemconnect ([www.chemconnect.com](http://www.chemconnect.com)), über den im Jahr 2002 ein Umsatz von über 8,8 Mrd. Dollar abgewickelt wurde [[www.chemconnect.com/history.html](http://www.chemconnect.com/history.html)]. Dagegen sind horizontale Marktplätze industrieübergreifend angelegt und es werden Güter gehandelt, die in verschiedenen Branchen eingesetzt werden wie beispielsweise Büromaterial und Geschäftsreisen.

Die Rolle des Marktplatzbetreibers kann unterschiedlich stark ausgeprägt sein. Seine Aufgabe kann sich darauf beschränken, Kontaktmöglichkeiten über seine Plattform zu eröffnen, indem sich wie in einem Katalog unterschiedliche Anbieter und Nachfrager von Gütern darstellen und eine Kommunikationsmöglichkeit geboten wird. Darüber hinaus kann durch den elektronischen Marktplatz auch der Preisfindungsprozess im Sinne einer Börse oder einer Auktion abgewickelt werden. Die physische Transaktion und der Zahlungsvorgang finden jedoch zumeist ohne Beteiligung des Intermediärs statt. Besonders erfolgreich sind Marktplätze für standardisierte Produkte, deren Beschreibungen leicht in digitalem Format dargestellt werden können [*Borenstein/Saloner* (2001), S. 7].

Netzwerkeffekte spielen eine wichtige Rolle für elektronische Marktplätze, da ein Ansteigen der Mitgliederzahl die Liquidität des Markts erhöht und dadurch wiederum neue Mitglieder angezogen werden [*Lucking-Reiley/Spulber* (2001), S. 62]. Während dadurch die

Ausbreitung von großen Marktplätzen unterstützt wird, besteht für kleinere Marktplätze die Gefahr, dass sie immer stärker zurückfallen. Daher ist es nicht verwunderlich, dass in den letzten Jahren ein starker Konzentrationsprozess stattgefunden hat. Hierdurch sind in vielen Branchen ein oder zwei klare Marktführer entstanden, die jeweils den Großteil des Gesamtmarktumsatzes auf sich vereinen.

#### **1.3.2.2 Elektronische Auktionshäuser**

Elektronische Auktionshäuser koordinieren Angebot und Nachfrage für eine Vielzahl von Versteigerungsobjekten mit dem Ziel, jeweils die höchsten Gebote zu ermitteln. Im Gegensatz zu traditionellen Auktionen, wie sie von den großen Auktionshäusern Christie's und Sotheby's durchgeführt werden, ist die physische Präsenz der Bieter am Ort der Auktion nicht erforderlich, wodurch deutlich höhere Teilnehmerzahlen ermöglicht werden.

Elektronische Auktionshäuser haben sich zu einem beherrschenden Element innerhalb des Handels von Gebrauchtgütern zwischen Privatleuten entwickelt. Gegenüber regionalen Kleinanzeigenblättern haben sie eine deutlich größere Reichweite als Vorteil.

Insbesondere für geringwertige Gebrauchtgüter und spezielle Sammelartikel wurde durch die geringen Gebühren, die automatisierte Abwicklung und die große geografische Reichweite von Internetauktionen ein Markt überhaupt erst geschaffen, da durch die Verwendung des Internets die Suchkosten erheblich gesenkt werden konnten [Bakos (2001), S. 74].

Bereits Anfang der 1990er-Jahre fanden die ersten Internetauktionen über elektronische Dienste, die jedem Teilnehmer das Hinterlassen frei zugänglicher Nachrichten erlauben (so genannte Newsgroups) und per E-Mail statt [Lucking-Reiley (1999) analysiert Auktionen von Sammelkarten im Rahmen solcher Newsgroups].

Der Durchbruch gelang dem Markt für elektronische Auktionen jedoch erst mit der Entwicklung des World Wide Web und der zugehörigen Browser-Technologie, da damit die elektronische Abwicklung der Auktionen und die Nutzung von Suchmechanismen zum Finden gewünschter Objekte ermöglicht wurde. Die ersten webbasierten Auktionen wurden im Mai 1995 durch Onsale und im September 1995 durch Ebay durchgeführt [Lucking-Reiley (2000), S. 228].

Ebay entwickelte sich schnell zum Marktführer und konnte trotz der Vielzahl neuer Internetauktionshäuser, die im Laufe der Jahre gegründet wurden, seine unangefochtene Domi-

nanz als Quasimonopolist bis heute behaupten. Aufgrund der monopolartigen Stellung von Ebay stützen sich praktisch alle empirischen Analysen im Bereich elektronischer Auktionen auf Daten von Ebay [z.B. *Bajari/Hortacsu* (2003), *Cabral/Hortacsu* (2003), *Lucking-Reiley et al.* (2000), *Melnik/Alm* (2002) und *Ockenfels/Roth* (2002)].

Die ersten Jahre von Ebay waren durch hohe Wachstumsraten gekennzeichnet. So nahm das monatliche Transaktionsvolumen von 70 Millionen Dollar im Oktober 1998 auf 190 Millionen Dollar im Juni 1999 zu [*Lucking-Reiley* (2000), S. 229].

Es existieren zwei unterschiedliche Geschäftsmodelle für elektronische Auktionshäuser. Entweder werden auf der Internetseite eines Unternehmens eigene Produkte in Auktionen angeboten oder ein Internetauktionenhaus fungiert lediglich als Intermediär, der die Auktion organisiert und dafür Gebühren erhält, jedoch in den Zahlungsverkehr und den Warenaustausch meist nicht involviert ist. Elektronische Auktionshäuser finanzieren sich durch Transaktionsgebühren, Gebühren für die Durchführung von Auktionen und Werbung. Der vorherrschende Auktionstyp sind englische Auktionen mit einer festen Auktionsdauer [*Lucking-Reiley* (2000), 237ff].

Ebenso wie bei elektronischen Marktplätzen treten bei elektronischen Auktionshäusern bedeutende Netzwerkeffekte auf, da Verkäufer ihre Güter tendenziell auf Seiten anbieten, die von vielen Käufern besucht werden, während Käufer Internetauktionen mit vielen Verkäufern präferieren [*Lucking-Reiley* (2000), 247ff]. Jeder zusätzliche Nutzer erhöht somit die Wahrscheinlichkeit des Aufeinandertreffens von Angebot und Nachfrage für spezifische Güter und die Vielfalt der angebotenen Güter.

Ein weiterer Aspekt, der dazu führt, dass die Mitgliederzahl von Auktionshäusern nutzen erhöhend wirkt, ist die weit verbreitete Praxis bei elektronischen Auktionen, dass sich Käufer und Verkäufer gegenseitig in Bezug auf ihre Zuverlässigkeit bei Lieferung und Zahlung bewerten. Da bei größerer Nutzerzahl und einem aktiveren Auktionsmarkt auch mehr Bewertungen vorliegen, können Informationsasymmetrien besser abgebaut und ein höheres Maß an Markttransparenz hergestellt werden. In der Praxis spielen solche Bewertungen eine bedeutende Rolle und in mehreren Untersuchungen konnte ein signifikanter Einfluss auf die Auktionspreise nachgewiesen werden [*Houser/Wooders* (2001), *Melnik/Alm* (2002) und *McDonald/Slawson* (2002)].

Die Idee, den Netzwerkcharakter des Internets und die sich daraus ergebenden Netzwerkeffekte nutzbar zu machen, stand auch am Anfang des Erfolges von Ebay.

Dessen Gründer Pierre Omidyar wollte ursprünglich nur ein Forum schaffen, um neue Tauschpartner für Bonbon-Spender („PEZ-Spender“) zu finden, da seine Frau auf konventionellem Weg ihre Sammlung nicht erweitern konnte. Heute werden in mehr als 30 Kategorien die unterschiedlichsten Güter von Antiquitäten bis Uhren angeboten. Im Gegensatz zu traditionellen Auktionshäusern wie Sotheby's und Christie's ist der Wert der Güter jedoch meist gering mit einem Durchschnittspreis von unter 100 Dollar, da zumeist Gebrauchsgüter gehandelt werden.

### **1.3.2.3 Elektronische Tauschbörsen (File-Sharing)**

Ebenso wie bei den bisher dargestellten Geschäftsmodellen besitzen elektronische Tauschbörsen die Aufgabe, eine Koordination zwischen den Mitgliedern zu ermöglichen. Ihre Besonderheit liegt jedoch darin, dass im Mittelpunkt von File-Sharing die gemeinschaftliche Nutzung von privaten Daten und Ressourcen steht.

Dieses Ziel wird dadurch erreicht, dass die Nutzer elektronischer Tauschbörsen Dateien ihres Rechners allen anderen Nutzern zur Verfügung stellen und im Gegenzug auch Zugang zu Dateien auf den Rechnern anderer Nutzer erhalten. Folglich sind alle Teilnehmer an einer Tauschbörse grundsätzlich gleichrangig, was auch mit dem Begriff der Peer-to-Peer-Architektur ausgedrückt wird.

Die bekannteste Tauschbörse dieser Art war Napster. Von Mai 1999 bis Juli 2001 konnten über Napster 60 Millionen Nutzer Musikdateien „tauschen“. Nachdem die Musikindustrie den Betrieb von Napster gerichtlich unterbunden hat, wurde im Oktober 2003 eine kostenpflichtige neue Version von Napster der Öffentlichkeit vorgestellt, bei der durch einen monatlichen Abonnementpreis die Lizenzgebühren der Musikindustrie abgegolten werden. Durch den Erfolg von Tauschbörsen hat die Musikindustrie starke Umsatzrückgänge hinnehmen müssen. So ging die Anzahl der verkauften Tonträger in Deutschland zwischen 1999 und 2001 von 272,5 Millionen auf 244,1 Millionen um mehr als 10% zurück [FAZ (2002b)]. Erst seit kurzem reagierte die Branche auf diese Entwicklung durch das Angebot legaler und kostenpflichtiger Download-Möglichkeiten im Internet. Als größter Erfolg gilt dabei der Onlinemusikvertrieb I-Tunes des Computerkonzerns Apple, der im April 2003 in den USA und im Juni 2004 in Europa startete und dessen Marktanteil auf 70% geschätzt



wird [FAZ (2004d)]. Zurzeit existiert somit ein Nebeneinander von kostenpflichtigen Musikvertrieben und kostenfreien Tauschbörsen wie Kazaa, Emule oder Winmx.

Diese letztendlich illegalen Angebote zum Musikaustausch sind immer noch sehr erfolgreich, da nach dem Verbot etablierter Plattformen umgehend neue Seiten im Internet entstehen und sich die Aktivitäten entsprechend auf Tauschbörsen verlagern, die nicht so stark im Visier der Musikindustrie stehen, womit die Gefahr einer strafrechtlichen Verfolgung eher gering ist [FAZ (2004g)].

Der Konsumentennutzen bei File-Sharing beruht vollständig auf Netzwerkeffekten. Schließlich kann sich ein Nutzen für den einzelnen nur dann ergeben, wenn er auf die Dateien anderer zugreifen kann. Der Erfolg des bekannten File-Sharing-Unternehmens Napster lag in erster Linie darin begründet, dass bei einer Nutzerzahl von 60 Millionen die Mitglieder praktisch jeden Musiktitel bei einem der übrigen Nutzer finden konnten. Mittlerweile können mit breitbandigen Internetanschlüssen auch Spiele, Software oder ganze Kinofilme über Tauschbörsen heruntergeladen werden.

#### **1.3.2.4 Instant-Messaging**

Instant-Messaging (IM) ermöglicht Internetnutzern eine Kommunikation in nahezu Echtzeit mittels Telegrammbotschaften ähnlich der bekannten E-Mail. Jeder Nutzer definiert eine Liste von Bekannten, die das selbe IM-Programm verwenden, und wird dann bei jeder Verbindung zum Internet darüber informiert, ob diese ebenfalls online sind.

Seit Einführung der ersten kostenlosen IM-Software ICQ (von „I-see-you“) durch die israelische Firma Mirabilis im Jahr 1996 erfreut sich diese Art der Kommunikation wachsender Beliebtheit. So unterhielten sich Ende 2000 141 Millionen Nutzer regelmäßig über IM [C't (2001), S. 100]. Heute werden entsprechende Programme von großen Firmen wie AOL (AOL Instant Messenger und ICQ seit Übernahme von Mirabilis im Jahr 1998), Microsoft (MSN Messenger) und Yahoo (Yahoo Messenger) kostenlos zur Verfügung gestellt, allerdings scheint es nur eine Frage der Zeit zu sein, bis diese Gebühren verlangen.

Bei Instant-Messaging kommen die direkten Netzwerkeffekte zum Tragen, die bei allen Kommunikationsmitteln auftreten. Ein Anbieter von Instant-Messaging ist umso attraktiver, je größer seine Mitgliederzahl, da so sichergestellt wird, dass jeder Einzelne durch

diesen Service viele seiner Bekannten erreichen kann. Zu berücksichtigen ist nämlich, dass die einzelnen Systeme, trotz mehrerer Versuche, einen universellen Standard einzuführen, immer noch untereinander inkompatibel sind, so dass ein Nutzer des AOL Instant Messenger keine Botschaft an einen Nutzer einer anderen IM-Software senden kann.

Die IM-Systeme stellen für die Internet-Service-Provider gerade aufgrund der direkten Netzwerkeffekte ein wichtiges Instrument der Kundenbindung dar. Offensichtlich besteht für den Marktführer AOL, dessen Systeme in Deutschland von rund 2,6 Mio. Menschen genutzt werden [AGIREV (2003)], daher auch kein Anreiz, für eine Kompatibilität seiner Systeme mit denen der Konkurrenten zu sorgen. Mit Microsoft eskalierte der Streit um die Öffnung der AOL Systeme Ende der 1990er-Jahre zu einem regelrechten „Messengerkrieg“ [Heise Online (2000)]. Auch gegen kleine Anbieter wie die Cerulean Studios, die mit ihrer IM Software Trillian einen gleichzeitigen Zugriff auf mehrere der inkompatiblen Systeme anbieten und damit 2002 bereits fast eine Million Nutzer gewinnen konnten, ging AOL zeitweise vor [Bowman (2002)].

Die Dauer und Härte der Auseinandersetzungen um die Kompatibilität der IM-Systeme lässt Rückschlüsse über deren erwarteten Stellenwert in der zukünftigen Entwicklung der Internetkommunikation und ihr Marktpotenzial bei Funktionserweiterungen der Programme zu. Zusätzlich zum einfachen Versenden von Textnachrichten wird vermehrt auch der Austausch immer größerer Multimediadateien wie Musik und Filme angeboten. Auch mobile Anwendungen über Personal Digital Assistants (PDAs) und Handys spielen eine zunehmend größere Rolle.

### **1.3.2.5 Elektronische Diskussionsforen**

Im Internet existiert eine große Anzahl von Diskussionsforen oder Chatrooms, deren einzige Funktion darin besteht, die Kommunikation unter den angemeldeten Benutzern (zumeist anonym oder mit Fantasienamen) zu ermöglichen. Oft handelt es sich dabei um themenspezifische Diskussionsforen, so dass sich dort Menschen beispielsweise über Sammelleidenschaften, Krankheiten oder Steuerspartipps austauschen können. Gerade bei sehr speziellen Themen wird somit ein Austausch von Erfahrungen und Tipps ermöglicht, der ohne Internet nur schwer zu bewerkstelligen wäre, da weltweit Menschen teilnehmen können und das Finden anderer durch ein Forum leicht fällt.

Dass diese Diskussionsforen durchaus auch als Geschäftsmodell genutzt werden können, beweist das Finanzportal Wallstreet-Online ([www.wallstreet-online.de](http://www.wallstreet-online.de)). Bekannt wurde dieses 1998 gegründete Internetunternehmen vor allem durch seine börsenbezogenen Diskussionsforen, auf denen die Teilnehmer sich etwa über Biotechaktien oder Optionsscheine austauschen und aktuelle Gerüchte diskutieren können. Da jedes Mitglied an möglichst vielen Gerüchten, Informationen und Kommunikationsmöglichkeiten mit anderen interessiert ist, gewinnt ein Diskussionsforum mit jedem aktiven Teilnehmer an Wert für den einzelnen Nutzer. Wallstreet-Online nutzte die Chance, dass seine Mitglieder sich in hohem Maße für Kapitalmarktprodukte interessieren, und bietet mittlerweile verschiedene Finanzdienstleistungen selbst oder im Verbund mit Partnern an.

Unter Marketinggesichtspunkten sind spezialisierte Internetforen hochinteressant, da hier eine sehr fokussierte Zielgruppe erreichbar ist. Während auf der Homepage von Parentsplace ([www.parentsplace.com](http://www.parentsplace.com)) die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch unter schwangeren Frauen geboten wird, können dort gleichzeitig Kinderspielzeug und Schwangerschaftstests bestellt werden. Eine ähnliche Strategie verfolgt das Internetforum „Der Reisetipp“ ([www.derreisetipp.de](http://www.derreisetipp.de)). Dort können Urlauber Reiseberichte anderer lesen oder eigene online stellen, Reiseplanungen diskutieren und Reisen buchen.

#### **1.3.2.6 Preisvergleichsdienste (Shopbots)**

Preisvergleichsdienste ermitteln innerhalb weniger Sekunden die Preise verschiedener Anbieter für ein gewünschtes Produkt. Dies geschieht durch eine automatisierte Suche im Internet, wobei die Preisinformation zumeist durch die Händler über Abfrageschnittstellen zur Verfügung gestellt wird. *Baye et al.* (2003) analysieren 4 Millionen Preisdaten für Elektronikartikel eines Shopbots und zeigen, dass für die Konsumenten bei einer durchschnittlichen Preisspanne zwischen dem kleinsten Preis sowie dem Durchschnittspreis von 16% erhebliche Sparmöglichkeiten bestehen. Auf Basis der gleichen Daten weisen *Baye et al.* (2004) nach, dass die Preisstreuung umso geringer ist, je mehr Preisdaten für ein Produkt existieren. Während durch Preisvergleichsdienste somit ein hohes Maß an Markttransparenz geschaffen werden kann, ist gleichzeitig problematisch, dass oftmals Zusatzkosten für Versand, Verpackung und Bearbeitung nicht umfassend dargestellt werden. Ferner müssen neben versteckten Kosten ebenso Lieferzeiten und unterschiedliche Qualitäten bei nicht vollkommen homogenen Gütern beachtet werden.

Durch Preisvergleichsdienste ermittelte Preisübersichten weisen zwar das Kriterium der Nichtrivalität von öffentlichen Gütern, nicht jedoch Nichtausschließbarkeit auf. Dennoch sind fast alle Preisvergleichsdienste für Konsumenten kostenlos und finanzieren sich nahezu ausschließlich durch Gebühren von Unternehmen. Diese sind an die Aufnahme ihrer Angebote in die Datenbank, eine hervorgehobene Darstellung oder an die Anzahl vermittelter Kunden geknüpft [Kuhfuss (2004)]. Dass Preisvergleichsdienste als interessantes Geschäftsmodell zu sehen sind, zeigt nicht zuletzt der Kauf des Marktführers Kellogg durch Yahoo für 475 Millionen US-Dollar im März 2004 [FAZ (2004b)].

Auf theoretischer Ebene zeigen Baye/Morgan (2002), dass elektronische Händler für Kunden, die durch einen Shopbot vermittelt werden, niedrigere Preise setzen als für Kunden, die sich direkt an das Unternehmen wenden, falls Preisdiskriminierung möglich ist.

Ferner erklären Baye/Morgan (2001) mit ihrem Modell, dass in der Realität die Gebührenschemata von Shopbots fast immer einseitig die Unternehmen belasten. Der Grundgedanke ist dabei, dass eine zu hohe Teilnahmequote der Firmen in einem Markt den Wettbewerb derart intensivieren würde, dass der Intermediär nur geringe Gebühren abschöpfen könnte. Gleichzeitig könnten ebenso von den Konsumenten nur niedrige Gebühren verlangt werden, da sich für sie bei geringer Preisstreuung und bei Abwesenheit von Preisdiskriminierung praktisch kein Vorteil aus der Nutzung des Preisvergleichsdienstes ergibt.

#### **1.3.2.7 Sonstige elektronische Intermediäre**

Über die dargestellten Intermediäre hinaus existiert eine Vielzahl weiterer Geschäftsmodelle im Bereich der elektronischen Intermediation, die durch starke Netzwerkeffekte gekennzeichnet sind. So treten bei elektronischen Job- und Gebrauchtwagenbörsen ebenso wie bei Immobilienbörsen und Internetsuchmaschinen asymmetrische Netzwerkeffekte auf. Auch hier äußert sich die Bedeutung von Netzwerkeffekten oftmals darin, dass wenige Anbieter den Markt unter sich aufteilen.

So haben die vier großen Internetstellenmärkte in Deutschland, Jobpilot ([www.jobpilot.de](http://www.jobpilot.de)), Jobscout ([www.jobscout.de](http://www.jobscout.de)), Monster ([www.monster.de](http://www.monster.de)) und Stepstone ([www.stepstone.de](http://www.stepstone.de)) einen Marktanteil von zusammen etwa 80% [FAZ (2003d)]. Ein weiteres Beispiel sind Gebrauchtwagenbörsen im Internet, wo laut FAZ [FAZ (2002d)] die beiden Marktführer Mobile ([www.mobile.de](http://www.mobile.de)) und Autoscout24 ([www.autoscout24.de](http://www.autoscout24.de))

ihre Marktdominanz kontinuierlich ausbauen, während andere Anbieter wie Autocert ([www.autocert.de](http://www.autocert.de)) oder Autobourse ([www.autobourse.de](http://www.autobourse.de)) „weitgehend auf der Stelle treten“.

Der elektronische Immobilienmarkt in Deutschland wird deutlich durch die Internet-Immobilienbörse Immobilienscout24 ([www.immobilienscout24.de](http://www.immobilienscout24.de)) dominiert. Als Marktführer erzielte Immobilienscout24 im Jahr 2004 bei einem Umsatz von 21 Millionen Euro einen Gewinn von 6 Millionen Euro [FAZ (2005)].

Im Bereich der Internetsuchmaschinen etablierte sich Google durch seine innovative Suchtechnologie rasch als führendes Unternehmen. Im Jahre 2003 wurden trotz einer Vielzahl von Konkurrenten ca. 75% aller Suchen im Internet über Google abgewickelt [FAZ (2003c)]. Vor allem mit der Einblendung von Werbung neben den Suchergebnissen erzielte Google im Jahr 2003 einen Gewinn von 106 Millionen Dollar bei einem Umsatz von 962 Millionen Dollar [FAZ (2004f)]. Aufgrund der Lukrativität des Markts entwickelte auch der Softwarekonzern Microsoft im Jahr 2004 für mehr als 100 Millionen Dollar eine eigene Suchmaschine namens Beta.Search.MSN [FAZ (2004j)].

## **Kapitel 2: Die netzwerkökonomische Theorie**

Nach der Erörterung wichtiger Definitionen der Netzwerkökonomie folgt eine Kategorisierung von Netzwerkeffekten. Anschließend wird die Adoptionsproblematik in drei unterschiedlichen Wettbewerbssituationen analysiert. Die Kompatibilitätsproblematik, neben der Adoptionsproblematik das wichtigste Gebiet der Netzwerktheorie, wird anhand unterschiedlicher Möglichkeiten zur Herstellung von Kompatibilität untersucht. Diese reichen von uniformen Konsumententscheidungen über technische Hilfsmittel in Form von Adaptern bis zu strategischen Unternehmensentscheidungen.

### **2.1 Definitionen**

Grundlegend für die wissenschaftliche Analyse von Netzwerkeffekten ist der Artikel von *Katz/Shapiro* (1985), der im Abschnitt 2.3.1.2 näher dargestellt wird. Auf der Basis früherer Arbeiten, die auf den Bereich der Telekommunikation beschränkt waren [*Rohlf*s (1974), *Oren/Smith* (1981)], entwickeln sie eine allgemeine Definition für Netzwerkeffekte, die sich zum Standard entwickelt hat.

Danach spricht man von Netzwerkeffekten, wenn der Nutzen, den ein Individuum durch den Konsum eines Gutes erfährt, mit der Anzahl anderer Konsumenten des Gutes zunimmt [*Katz/Shapiro* (1985), S. 424]. Es handelt sich also um positive Externalitäten beim Konsum gleicher Güter. Teilweise wird auch der Begriff „nachfrageseitige Skaleneffekte“ verwendet.

Man unterscheidet direkte und indirekte Netzwerkeffekte.

Von direkten Netzwerkeffekten spricht man, wenn eine Netzwerkvergrößerung sich unmittelbar positiv für alle bisherigen Netzwerkteilnehmer auswirkt. Zumeist existiert dabei eine physische Verbindung wie etwa durch Leitungen<sup>6</sup> zwischen den einzelnen Netzwerkgütern. Typische Beispiele sind Kommunikationsgüter wie Telefon, Fax oder E-Mail. Produkte, die direkte Netzwerkeffekte aufweisen, haben oft keinen oder nur einen sehr geringen autonomen Nutzen. Dieser beschränkte netzwerkunabhängige Nutzen ist

---

<sup>6</sup> Seit einigen Jahren ist es technisch möglich, physische Verbindungen durch Funkverbindungen zu ersetzen (beispielsweise bei Handys).

darauf zurückzuführen, dass der Verwendungszweck dieser Güter in erster Linie in der Interaktion liegt.

Jedes zusätzliche Produkt innerhalb des Netzwerks erhöht die Anzahl möglicher Verbindungen und damit die Anzahl der potenziell erreichbaren anderen Nutzer.

Unter indirekten Netzwerkeffekten versteht man die positiven Folgeeffekte, die sich mittelbar durch eine höhere Konsumentenzahl eines Produkts ergeben. So hat der verstärkte Konsum eines Gutes zumeist zur Folge, dass Komplementärgüter, worunter auch Produktinformationen, Serviceleistungen und Reparaturdienste fallen, in größerem Umfang verfügbar sind. Darüber hinaus können psychologische Aspekte wie der Wunsch nach Anpassung (Konformität) oder die Wahrnehmung der Verbreitung eines Produkts als Qualitätssignal bei der Entstehung von Netzwerkeffekten eine wichtige Rolle spielen. Ebenso treten indirekte Netzwerkeffekte an allen Arten von institutionalisierten Märkten wie Börsen auf, wo eine größere Anzahl von Käufern und Verkäufern die Liquidität des Markts erhöht [*Economides* (1993), S. 89].

Damit wird deutlich, dass bei der Definition des Netzwerkbegriffs zwei wesentliche Dimensionen unterschieden werden können:

Bei direkten Netzwerkeffekten steht die Produktdimension des Netzwerkbegriffs im Vordergrund. Ein Netzwerk wird folglich als Gesamtheit von kompatiblen, d.h. von miteinander interaktionsfähigen Produkten definiert.

Davon kann die Nutzerdimension des Netzwerkbegriffs unterschieden werden: Beruht der Netzwerkeffekt nicht auf der physischen Interaktion von Gütern, sondern auf nutzerinduzierten Folgeeffekten, so versteht man unter einem Netzwerk die Gesamtheit der Nutzer eines Produkts. Diese Netzwerke werden in Abgrenzung zu physischen auch als virtuelle Netzwerke bezeichnet, da eine Verbindung zwischen den Konsumenten nur in der Form besteht, dass sie das gleiche Produkt erworben haben [*Katz/Shapiro* (1994), S. 97].

Aufgrund der selbstverstärkenden Wirkung von Netzwerkeffekten kommt der Netzwerkgröße eine besondere Bedeutung zu, da Produkte mit größeren Netzwerken attraktiver für die Konsumenten sind und somit einen Wettbewerbsvorteil besitzen. Die Größe eines Netzwerks zu einem bestimmten Zeitpunkt bezeichnet man als installierte Basis.

## 2.2 Ursachen von Netzwerkeffekten

Im Folgenden werden fünf Kategorien entwickelt, die eine Einteilung von Netzwerkeffekten nach den ihnen zugrunde liegenden Wirkungsmechanismen ermöglichen. Obwohl Netzwerkeffekte seit Mitte der 1980er-Jahre wissenschaftlich intensiv betrachtet werden, fehlt bislang eine systematische Analyse der verschiedenen Arten von Netzwerkeffekten nach ihren jeweiligen Ursachen. *Economides* [(1996), S. 680] erklärt dies damit, dass in der Netzwerkliteratur der Makroansatz vorherrscht, gemäß dem die Existenz von Netzwerkeffekten in den meisten Arbeiten als gegeben vorausgesetzt wird und die Analyse sich auf ihre Auswirkungen beschränkt. Jedoch ist für eine adäquate Modellierung von Netzwerkeffekten ein Verständnis ihrer Ursachen unabdingbar.

### 2.2.1 Technologische Effekte

Sämtliche direkten Netzwerkeffekte beruhen auf technologischen Grundlagen. Ein Netzwerk besteht dabei aus einzelnen Netzwerkkomponenten sowie wechselseitigen Verbindungen. Ursächlich für die Externalität ist dabei die Technologie als solche, deren Zweck es ist, die Größe des Netzwerks und damit auch die Anzahl möglicher Interaktionen innerhalb des Netzwerks zu maximieren. Das klassische Beispiel hierfür ist das Telefon.

In seiner Grundstruktur kann ein Netzwerk als miteinander verbundene Knoten interpretiert werden [*Economides* (1996), S. 674]. Entsprechend werden als Netzwerkindustrien die Wirtschaftsbereiche von Kommunikation, Information, Transport und Verkehr bezeichnet [*Economides* (1996), S. 673.]. Die frühesten netzwerkökonomischen Artikel befassen sich mit positiven Externalitäten in der Telekommunikationsindustrie. Als eine der ersten netzwerkökonomischen Arbeiten ist der Artikel von *Rohlfs* (1974) zu sehen, der im Abschnitt 2.3.1.1 näher dargestellt wird. *Rohlfs* leitet die Marktnachfrage für Telekommunikationsgüter ab und beschäftigt sich mit der typischen Start-up-Problematik bei technologischen Effekten. Da der Konsument bei noch nicht vorhandenem Netzwerk keinen Nutzen aus dem Konsum des Gutes zieht, ist die Einführung eines neuen Produkts bei technologischen Netzwerkeffekten mit Schwierigkeiten verbunden.



### 2.2.2 Komplementäreffekt

Im Wettbewerb von Produktsystemen, wie etwa bei Betriebssystemen von Computern und der dazu kompatiblen Software, ist es für den Konsumenten von besonderer Bedeutung, wie groß die Anzahl und die Vielfalt angebotener Komplementärgüter ist, da diese den Anwendungsbereich und damit den Wert des Basisgutes erhöhen. Dabei ist offensichtlich, dass ein beliebtes Basisgut einen entsprechend großen Markt für Komplementärgüter impliziert. So führte der Erfolg des PC-Betriebssystems Windows dazu, dass das Angebot an Software, die mit Windows kompatibel ist, wesentlich größer ist als das Angebot an Softwareprodukten, die für konkurrierende Betriebssysteme ausgelegt sind.

Dieser Effekt wird als „Hardware-Software-Paradigma“ bezeichnet, wobei *Katz/Shapiro* [(1985), S. 424] den Begriff Hardware weit fassen und darunter auch Güter wie CD-Player oder Autos und unter Software die zugehörigen Komplementärgüter CDs und Werkstattleistungen verstehen [*Katz/Shapiro* (1985), S. 424].

In diesem Sinne können die meisten langlebigen Güter als Hardware bezeichnet werden, da von Zeit zu Zeit Wartungs- und Reparaturdienste in Anspruch genommen werden, die als Komplementärgüter interpretiert werden können [*Katz/Shapiro* (1994), S. 94].

Besondere Bedeutung kommt dem Komplementäreffekt im Bereich der Informations- und Kommunikationsgüter zu, wo sich im Laufe der Jahre zumeist ein Standard entwickelt, wie beispielsweise das VHS-System für Videorecorder. Da ein Standard sich bei Fehlen von Industrievereinbarungen implizit aus dem jeweiligen Markterfolg der Produktsysteme ergibt, ist es für den Konsumenten bei seiner Kaufentscheidung von Bedeutung, ein Produktsystem zu erwerben, von dem er annimmt, dass es sich gegen alle Wettbewerber langfristig durchsetzen wird. Mit dem Kauf von momentan am Markt erfolgreichen Gütern versucht der Konsument so, die Gefahr zu minimieren, ein bald veraltetes Basisprodukt zu erwerben, für das Komplementärgüter künftig in immer geringerer Zahl und Vielfalt hergestellt werden. Ferner spielt in diesem Bereich der Austausch von Komplementärgütern, wie etwa Videokassetten, eine große Rolle, da dieser nur zwischen Konsumenten des gleichen Produktsystems möglich ist [*Farrell/Saloner* (1986a), S. 940].

*Church/Gandal* (1993) und *Chou/Shy* (1990) zeigen, dass eine Präferenz der Konsumenten für eine Vielfalt von Komplementärprodukten Netzwerkexternalitäten für das Basisgut implizieren kann. In beiden Artikeln ergeben sich im Wettbewerb zweier inkompatibler

Basisprodukte externe Effekte im Konsum daraus, dass eine größere Anzahl von Käufern eines Produkts eine höhere Nachfrage auf dem Markt des Komplementärgutes impliziert. Aufgrund dessen gesteigener Profitabilität sind dort eine größere Anzahl von Unternehmen aktiv, woraus eine größere Produktvielfalt resultiert.

### **2.2.3 Liquiditätseffekte**

Jegliche Form eines institutionalisierten Marktes ist darauf angewiesen, dass eine ausreichende Anzahl von Marktteilnehmern an ihm aktiv ist. Dies gilt insbesondere für Börsen, deren Erfolg darauf beruht, dass die Anzahl der aktiven Käufer und Verkäufer von Wertpapieren das nötige Maß an Liquidität gewährleisten. Unter Liquidität versteht man dabei, dass die gehandelten Wertpapiere jederzeit zum fairen Marktpreis in beliebigen Mengen gekauft und verkauft werden können. Netzwerkeffekte ergeben sich folglich in diesem Bereich dadurch, dass eine größere Anzahl von Akteuren an einem Markt die Liquidität des Marktes erhöhen, was sich wiederum positiv auf die Vielfalt der gehandelten Papiere auswirkt und die Varianz des erwarteten Marktpreises senkt [*Economides* (1996), S. 679]. Die verschiedenen Allianzen und Fusionsbestrebungen europäischer Börsen in den letzten Jahren basierten in erster Linie auf Netzwerkeffekten. Durch eine Marktvergrößerung und damit durch eine höhere Liquidität versuchten die Börsen, ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen [*Di Noia* (2001), S. 44]. Teilt man die Akteure an einer Börse in Käufer und Verkäufer ein, so wird die Besonderheit dieses Netzwerkeffekts offenbar: Für Käufer ist die Attraktivität der Börse umso höher, je mehr Verkäufer dort aktiv sind, während Verkäufer eine Börse bevorzugen, an der eine große Anzahl von Käufern in Konkurrenz zueinander stehen. Im Internet spielen Netzwerkeffekte aufgrund von Liquiditätseffekten insbesondere bei elektronischen Intermediären, die in Kapitel 4 analysiert werden, eine wichtige Rolle,.

#### 2.2.4 Konformitätseffekte

Unabhängig von realen Auswirkungen der Beliebtheit eines Produkts auf seinen Wert können reine Konformitätseffekte, d.h. der Wunsch nach Anpassung, eine große Bedeutung erlangen, so dass der Konsum anderer den Nutzen, den ein Individuum dem Konsum eines Gutes zuordnet, positiv beeinflusst. Es handelt sich also um Trends oder Moden, die aus dem Wunsch entstehen, sich anzupassen, „in“ zu sein und sich auf der Höhe der Zeit zu bewegen.

Für viele Konsumenten erhöht sich der Wert eines Buchs allein dadurch, dass es in die Bestsellerliste aufsteigt. Bücher werden in diesem Sinne vor allem gekauft, um sie an Kaffeetischen zur Schau zu stellen oder um in Konversationen stolz über das Lesen berichten zu können [Becker (1991), S. 1114.].

Konformitätseffekte beschränken sich jedoch nicht nur auf das Kaufverhalten hinsichtlich bestimmter Produkte, sondern wurden durch die experimentelle Wirtschaftsforschung in unterschiedlichen Arten sozialer Interaktion nachgewiesen. Falk (2003) fragt daher, ob nicht die Realität menschlichen Verhaltens eher durch Reziprozität (Homo reciprocans) als durch Eigennutzorientierung (Homo oeconomicus) charakterisiert ist.

Von Ökonomen wurde bereits früh der Fall nichtadditiver individueller Nachfragefunktionen vor dem Hintergrund von Konformitätseffekten diskutiert [Pigou (1913), Morgenstern (1948)]. Dabei prägte Leibenstein [(1950), S. 184.] den Begriff „bandwagon effects“ für „the desire of people to wear, buy, do, consume, and behave like their fellows“ und zeigte auf, wie die Marktnachfrage aus Einzelnachfragen analytisch zu bestimmen ist sowie welche Besonderheiten hierbei zu berücksichtigen sind, wenn die Einzelnachfragen interdependent sind.

### 2.2.5 Informationsökonomische Effekte

Positive Konsumexternalitäten können ferner auch informationsökonomische Ursachen haben. Darunter versteht man, dass sich Konformität in Entscheidungsprozessen nicht aus dem Wunsch nach Anpassung ergibt, sondern dass die einzelnen Konsumenten mit ihrem Verhalten die Hoffnung verbinden, die in vorangegangenen Entscheidungen offenbarte Information nutzen zu können. In diesem Zusammenhang spricht man auch von Herdenverhalten („herd behavior“). Die sich selbst verstärkenden Effekte gut besuchter Restaurants können als Beispiel angeführt werden [*Bikhchandani et al.* (1998), S. 151.]. So orientieren sich viele Konsumenten bei der Wahl eines Restaurants daran, ob das jeweilige Lokal gut besucht ist, da sie davon ausgehen, dass zumindest ein Teil der anderen Konsumenten als Stammgäste das Restaurant kennt und schätzt.

*Banerjee* (1992) und *Bikhchandani et al.* (1998) zeigen, dass sich in einem Modell mit sequentieller Entscheidungsstruktur Herdenverhalten als Ergebnis rationaler Entscheidungsfindung ergibt, wenn die Konsumenten davon ausgehen, dass sich in vorangegangenen Adoptionsentscheidungen private Informationen widerspiegeln.

Bei der Modellierung informationsökonomisch motivierter Netzwerkeffekte tritt das Problem auf, dass unterschiedliche Zeitstrukturen und Entscheidungszeitpunkte bei ansonsten gleichen Ausgangsbedingungen zu voneinander abweichenden und eventuell ineffizienten Ergebnissen führen können.

Herdenverhalten können dadurch verstärkt werden, dass jeder einzelne Konsument die Gefahr scheut, als „Versuchskaninchen“ ein neues Produkt mit unbekanntem Nutzen auszuprobieren. Geht man davon aus, dass die Qualität eines Produktes mit dem Gebrauch durch den ersten Konsumenten allgemein bekannt wird, so könnte sich dieser bei geringer Produktqualität durch seine Kaufentscheidung isolieren [*Choi* (1997a)].

Im elektronischen Handel, der in Kapitel 3 näher untersucht wird, treten vor allem Reputationsnetzwerkeffekte auf. Diese haben einen informationsökonomischen Ursprung, da die Konsumenten die Marktposition der Unternehmen bei ihrer Kaufentscheidung berücksichtigen, um auf diese Weise Informationsasymmetrien zu reduzieren.

## **2.3. Fragestellungen der Netzwerkökonomie**

Der überwiegende Teil der behandelten Fragestellungen im Bereich der Netzwerkökonomie kann auf zwei grundlegende Problemkreise zurückgeführt werden.

Dabei kann der erste Komplex unter dem Titel „Adoptionsproblematik“ zusammengefasst werden. Im Mittelpunkt steht hierbei die Frage, ob und unter welchen Umständen ein Netzwerk genügend Nutzer gewinnen kann, um sich am Markt zu etablieren und sich gegen potenzielle Konkurrenten durchsetzen zu können.

Ein zweiter Problemkreis befasst sich mit Fragen der Kompatibilität. Dabei steht der Vergleich privater und sozialer Anreize zur Herstellung beziehungsweise zur Verhinderung von Kompatibilität zwischen verschiedenen Gütern im Vordergrund.

### **2.3.1 Adoptionsproblematik bei Netzwerkeffekten**

Grundsätzlich erscheint es als paradox, dass Netzwerkeffekte und damit positive Konsumexternalitäten den Markterfolg eines Produktes nicht fördern, sondern hemmen können. Schließlich bewirken Netzwerkeffekte eine positive Rückkopplung: Mehr Konsumenten erhöhen die Attraktivität eines Gutes, was wiederum neue Konsumenten anzieht.

Oft kann diese positive Rückkopplung jedoch nicht einsetzen. Grund dafür ist, dass viele Netzwerküter nur einen geringen autonomen Nutzen aufweisen, der unabhängig von dem Netzwerkeffekt eintritt. Als Folge davon besteht die Gefahr, dass in der Phase des Netzwerkaufbaus bei geringem Netzwerkeffekt nur eine kleine Zahl von Konsumenten das Gut erwirbt und somit der Netzwerkeffekt auch gering bleibt und kaum weitere Konsumenten angezogen werden. Ein Beispiel hierfür ist der Bildschirmtext-Service (Btx) der deutschen Post [Pfähler/Wiese (1998), S. 299.], der in den 1980er-Jahren ebenso wie das Bildtelefon Anfang der 1970er-Jahre [Rohlf's (2001), S. 83-90] an seiner zu geringen Marktdurchdringung scheiterte. Dem Faxgerät gelang trotz seiner frühen Erfindung im Jahre 1843 der endgültige Durchbruch auf dem Massenmarkt erst nach 1980.

Ein Netzwerkaufbau kann auch dadurch verhindert werden, dass ein konkurrierendes inkompatibles Netzwerk von den Kunden präferiert wird. Im Vergleich zu normalen Wettbewerbssituationen potenziert sich bei Netzwerkeffekten der Vorteil eines Marktführers, so dass bei inkompatiblen Produkten oftmals ein etabliertes Produkt relativ rasch den Markt dominiert.

Exemplarisch sollen im Folgenden die Adoptionsproblematik und die damit verbundenen Fragestellungen anhand jeweils eines Modells für drei unterschiedliche Wettbewerbssituationen analysiert werden. Am Anfang steht dabei der Durchsetzungskampf eines neuen Netzwerks, der anhand des Modells von *Rohlf's* (1974) betrachtet wird.

Aspekte eines oligopolistischen Netzwerk Wettbewerbs werden mittels des Modells von *Katz/Shapiro* (1985) dargestellt.

Schließlich werden die besonderen Schwierigkeiten, die für ein neues Netzwerk im Wettbewerb gegen ein etabliertes Netzwerk bestehen, im Rahmen des Modells von *Farrell/Saloner* (1986a) untersucht.

Da Kompatibilitätsaspekte separat im Abschnitt 2.3.2 behandelt werden, setzen die Darstellungen inkompatible Netzwerke voraus.

### **2.3.1.1 Durchsetzungskampf eines neuen Netzwerks**

Wie die Praxis zeigt, steht der Erfolg einer technischen Innovation, die durch starke Netzwerkeffekte gekennzeichnet ist, oft auf Messers Schneide. Im Gegensatz zum Misserfolg des deutschen Btx-Systems war das vergleichbare französische System Minitel äußerst erfolgreich und erreichte in den 1980er-Jahren eine sehr hohe Marktdurchdringung. *Rohlf's* (1974) bietet für solch gegensätzliche Entwicklungen eine Erklärung, indem er die Besonderheiten der Nachfrage auf dem Telekommunikationsmarkt analysiert. Da meist multiple und instabile Gleichgewichte existieren, muss ein Netzwerk in der Anfangsphase eine kritische Masse überwinden, um sich durchzusetzen.

Rohlf's stellt in seinem Modell die Monopolsituation auf einem Markt mit Netzwerkeffekten dar. Er normiert die Gesamtanzahl potenzieller Konsumenten auf eins. Ein Konsument erwirbt entweder eine oder keine Einheit des Gutes. Da es keinen autonomen Nutzen gibt, hängt der Nutzen, den das Gut für einen Konsumenten  $i$  generiert, vollständig von der Netzwerkgröße ab. Der Netzwerknutzen ergibt sich als Produkt der Netzwerkgröße  $x$  und der konstanten marginalen Zahlungsbereitschaft  $\alpha_i$  für eine Vergrößerung des Netzwerks um eine marginale Einheit. Dabei ist  $\alpha_i$  gleichverteilt im Intervall von 0 bis 100. Der Nettonutzen  $NU_i$  eines Konsumenten  $i$  beträgt:

$$NU_i = \begin{cases} \alpha_i x - p & \text{wenn das Gut erworben wird} \\ 0 & \text{wenn das Gut nicht erworben wird} \end{cases} \quad (2.1)$$

Folglich lautet die individuelle Nachfrage des Konsumenten  $i$ :

$$x_i = \begin{cases} 1 & \text{wenn } \alpha x_i - p \geq 0 \\ 0 & \text{wenn } \alpha x_i - p < 0 \end{cases} \quad (2.2)$$

Stellt man sich vor, dass die Konsumenten gemäß ihrer Zahlungsbereitschaft absteigend geordnet sind, so ergibt sich in einer Gruppe der Größe  $x$  das kleinste  $\alpha_i$  - bezeichnet als  $\hat{\alpha}$  - mit

$$\hat{\alpha} = 100(1-x). \quad (2.3)$$

In einer Gruppe der Größe  $x$  erwirbt somit jeder Konsument eine Einheit des Gutes, falls der Preis nicht die geringste vorkommende Zahlungsbereitschaft und damit die Zahlungsbereitschaft des marginalen Konsumenten überschreitet. Man erhält daher als inverse Nachfragefunktion:

$$p = 100x(1-x) \quad (2.4)$$

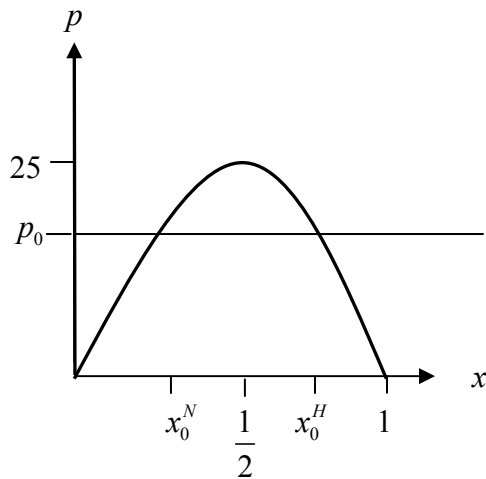


Abb. 2.1: Nachfrage nach Netzwerkütern [Rohlf's (1974), S. 28]

Für einen gegebenen Preis  $p_0$  liegen somit gleichgewichtige Preis-Mengen-Bündel auf der in Abb. 2.1 dargestellten Parabel, die die Mengenachse bei 0 und 1 schneidet und ihr Maximum bei  $(\frac{1}{2}; 25)$  hat. Ferner bezeichnet auch die gesamte positive Preisachse gleichgewichtige Zustände, da aufgrund der Nichtexistenz eines autonomen Nutzens die Zah-

lungsbereitschaft jedes Konsumenten für ein Produkt ohne Netzwerk 0 beträgt und damit kleiner ist als jeder positive Preis. Eine gleichgewichtige Nachfrage für einen gegebenen Preis wird von Rohlfs als gleichgewichtige Nutzermenge („equilibrium user set“) bezeichnet und ist dadurch charakterisiert, dass für diese Gesamtnachfrage sowohl die Nachfrager als auch die Nichtnachfrager ihren Nutzen maximieren.

Für jeden Preis  $p_0$  zwischen 0 und 25 existieren folglich drei gleichgewichtige Zustände mit den Netzwerkgrößen 0,  $x_0^N$  und  $x_0^H$ . Rohlfs charakterisiert dabei die Preis-Mengen-Bündel  $(0; p_0)$  und  $(x_0^H; p_0)$  als stabile Gleichgewichte und  $(x_0^N; p_0)$  als instabil. Die Instabilität von  $(x_0^N; p_0)$  liegt darin begründet, dass bei einer geringfügigen Preiserhöhung einige Konsumenten auf den Konsum des Netzwerkgutes verzichten würden, was eine verminderte Attraktivität des Netzwerkgutes nach sich zöge, die wiederum den Konsum mindern würde. Ein neues Gleichgewicht könnte sich folglich erst wieder für  $x = 0$  einstellen, wenn niemand mehr das Gut konsumieren würde.

Ausgehend von Punkt  $(x_0^H; p_0)$  würde hingegen eine marginale Preiserhöhung eine verminderte Nachfrage und damit ebenso eine geringere Attraktivität des Produktes durch die Netzwerkverkleinerung nach sich ziehen. Jedoch stellt sich durch die abnehmenden marginalen Zahlungsbereitschaften in diesem Bereich ein neues Gleichgewicht bei geringfügig geringerer Menge ein.

Demgegenüber kann sich auf dem steigenden Ast der Nachfragekurve kein neues Gleichgewicht einstellen und der Konsum des Netzwerkgutes sinkt auf 0. Andererseits würde, falls die Konsumentenzahl bei einem Preis von  $p_0$  nur geringfügig über  $x_0^N$  läge, ein Anreiz für einige Konsumenten bestehen, ebenso das Gut zu erwerben. Die gestiegene Attraktivität würde so lange einen weiteren Anreiz zum Kauf des Gutes schaffen, bis die Käuferzahl  $x_0^H$  betrüge.

Rohlfs bezeichnet  $x_0^N$  auch als kritische Masse, worunter er die Konsumentenzahl versteht, die bei gegebenem Preis mindestens erreicht werden muss, um den Erfolg eines Netzwerk-gutes zu sichern. Um diese kritische Masse zu erreichen und zu überschreiten, sind verschiedene Strategien denkbar. Im Falle des französischen Minitels war die kostenlose Abgabe an eine ausgewählte Konsumentengruppe, die eine Multiplikatorfunktion hatte, er-



folgreich. Ferner erscheinen niedrige Einführungspreise als erfolgversprechend. Wird der Preis in Abhängigkeit von der Nutzerzahl konkav zunehmend gewählt, so ist aufgrund der Linearität der individuellen Zahlungsbereitschaften in der Netzwerkgröße außerdem sichergestellt, dass kein geworbener Konsument seine Konsumententscheidung revidiert.

Besonders hervorzuheben ist, dass Rohlfs in seinem Artikel als Erster Netzwerkeffekte durch die Ableitung einer Nachfragefunktion aus interdependenten Nutzenfunktionen mikroökonomisch fundiert. Daher wird der Beitrag von Rohlfs, obwohl er sich explizit nur auf den Telekommunikationsmarkt bezieht, auch als erste netzwerkökonomische Arbeit überhaupt angesehen.

Zu dem von Rohlfs in erster Linie betrachteten Problem der Überwindung der kritischen Masse (Start-up-Problem) wurden weitere Lösungsansätze entwickelt.

*Oren/Smith* (1981) zeigen, dass mit einem dreiteiligen Tarif aus Grundgebühr, Freieinheiten und Gebühr pro Einheit die kritische Masse reduziert werden kann.

*Dybvig/Spatt* (1983) interpretieren die Adoptionsentscheidung von Konsumenten als Bereitstellung eines öffentlichen Gutes, da jeder weitere Konsument von dieser Adoptionsentscheidung profitiert und somit Nichtausschließbarkeit und Nichtrivalität gilt. Deshalb schlagen sie einen staatlichen Eingriff vor. Für den Fall, dass die kritische Masse nicht überwunden wird, soll der Staat den Konsumenten eine Subvention versprechen. Da durch diese Versicherung kein Konsument den Misserfolg des neuen Netzwerks aufgrund zu geringer Marktdurchdringung fürchten muss, wird die kritische Masse überschritten und der Staat muss letztendlich keine Auszahlung tätigen.

### 2.3.1.2 Wettbewerb mehrerer neuer Netzwerke

Ebenso wie bei *Rohlf*s (1974) wurden Netzwerkeffekte lange Zeit nur innerhalb der Telekommunikationsbranche betrachtet [vgl. *Artle/Averous* (1973), *Littlechild* (1975) und *Oren/Smith* (1981)]. Aufgrund der bis in die 1980er-Jahre vorherrschenden Monopolstruktur in diesem Bereich beschränkte sich folglich die Analyse auf den Monopolfall.

*Katz/Shapiro* (1985) erweitern diesen Ansatz in zweierlei Richtung. Einerseits weisen sie auf die Bedeutung von Netzwerkeffekten in einer Vielzahl von Wirtschaftsbereichen hin. Andererseits beziehen sie explizit die mögliche Existenz von oligopolistischen Marktstrukturen in ihre Untersuchung mit ein.

Sie modellieren den Wettbewerb von  $H$  Unternehmen, die ein homogenes Produkt herstellen, durch ein statisches Oligopolmodell. In der ersten Stufe bilden die Konsumenten Erwartungen über die Netzwerkgrößen der beiden Firmen. Diese Erwartungsbildung findet exogen statt und führt zu einheitlichen Erwartungen aller Konsumenten. Anschließend bestimmen sich die Preise der Produzenten durch ein Cournot-Spiel, woraufhin die Konsumenten ihre Kaufentscheidungen treffen.

Jeder Konsument kauft maximal eine Einheit und entscheidet sich dabei für das Produkt, das für ihn den höchsten Nutzen generiert. Ist der Nutzen aller Produkte negativ, so kauft ein Konsument nichts. Der Nettonutzen, den das Produkt von Unternehmen  $i$  generiert, beträgt dabei

$$NU_i = u_0 + u(x_i^e) - p_i \quad (2.5)$$

und ist somit vom autonomen Nutzen  $u_0$ , dem Netzwerknutzen  $u(x_i^e)$  aus der erwarteten Netzwerkgröße  $x_i^e$  und dem Preis  $p_i$  abhängig. Die Netzwerknutzenfunktion ist für alle Konsumenten gleich und es gilt  $u(0) = 0$ ,  $u'(x_i^e) > 0$  und  $u''(x_i^e) < 0$ . Der autonome Nutzen  $u_0$  ist unter den Konsumenten gleichverteilt mit der Dichte 1 im Intervall  $(-\infty, S]$ ,  $S > 0$ .

Aufgrund der Homogenität der Produkte können zwei Unternehmen  $i, j$  nur dann jeweils positive Mengen absetzen, falls ihre netzwerkbereinigten Preise gleich groß sind, d.h. wenn gilt:

$$p_i - u(x_i^e) = p_j - u(x_j^e) \quad (2.6)$$

Dieser Wert der netzwerkbereinigten Preise, der einen positiven Absatz garantiert, wird mit  $\phi$  bezeichnet. Da nur Konsumenten, deren autonomer Nutzen  $u_0$  größer ist als  $\phi$ , ein Gut erwerben, beträgt deren Anzahl  $S - \phi$ . Wird der Gesamtabatz aller Firmen mit  $z := \sum_{i=1}^H x_i$  bezeichnet, muss  $S - \phi = z$  gelten, damit es zu einer Markträumung kommt.

Folglich lautet der Preis, den eine Firma  $i$  verlangt:

$$p_i = S - z + u(x_i^e) \quad (2.7)$$

Die Produktionskosten werden als identisch für alle Firmen angenommen und daher vernachlässigt. Zur Gleichgewichtsermittlung wird davon ausgegangen, dass die Unternehmen im Rahmen ihrer Gewinnmaximierung die Erwartungen der Konsumenten und die Produktionsmengen aller anderen Unternehmen (Cournot-Annahme) als gegeben betrachten. Der Gewinn eines Unternehmens  $i$  beträgt:

$$\pi_i = x_i (S - z + u(x_i^e)) \quad (2.8)$$

Da sich im Gleichgewicht die Erwartungen der Konsumenten erfüllen sollen (fulfilled expectation equilibrium), wird von  $x_i^e = x_i$  für alle  $i$  ausgegangen. Im Gegensatz zu *Rohlfs* (1974) berücksichtigen *Katz/Shapiro* also explizit die Erwartungsbildung der Konsumenten.

Durch Gewinnmaximierung ergibt sich die folgende Optimalitätsbedingung:

$$x_{-i} = S - 2x_i + u(x_i) \quad \text{mit } x_{-i} = \sum_{j \neq i} x_j \quad (2.9)$$

Diese Reaktionskorrespondenz gibt an, welche Produktionsmenge  $x_i$  bei gegebenen Mengen  $x_{-i}$  der anderen Firmen den exogenen Konsumentenerwartungen  $x_i^e$  entspricht und gleichzeitig den Gewinn von Unternehmen  $i$  maximiert.

Eine mögliche Form der Reaktionskorrespondenz von Firma  $i$  lässt sich grafisch wie folgt darstellen:<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Hingegen wäre für  $u'(0) < 2$  die Ableitung  $\partial x_{-i} / \partial x_i$  für alle  $x_i > 0$  negativ und die Reaktionskorrespondenz wäre monoton fallend, da  $u(0) = 0$ ,  $u'(x_i^e) > 0$  und  $u''(x_i^e) < 0$ .

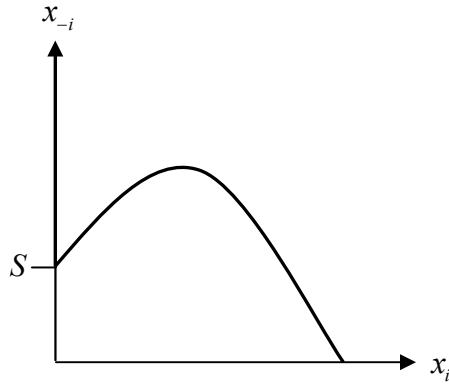


Abb. 2.2: Eine mögliche Reaktionskorrespondenz [Katz/Shapiro (1985), S. 430]

Die  $x_{-i}$ -Achse ist ebenso Teil der Reaktionskorrespondenz, da  $\partial \pi_i / \partial x_i = S - x_{-i}$  für  $x_i^e = x_i = 0$ . Somit ist es optimal für Firma  $i$ , eine Menge von 0 zu produzieren, falls  $x_i^e = 0$  und  $S < x_{-i}$ , was für die Ordinate oberhalb von  $S$  gilt.

Bezüglich der im Markt aktiven Firmen existiert kein eindeutiges Gleichgewicht, sondern es können drei unterschiedliche Gleichgewichtskonstellationen charakterisiert werden.

Im *symmetrischen Oligopol* sind alle  $H$  Firmen am Markt aktiv und jedes Unternehmen produziert eine gleich große Menge. Es gilt also:

$$x_i = \frac{z}{H} \quad (2.10)$$

Einsetzen in (2.9) ergibt:

$$S + u\left(\frac{z}{H}\right) = \frac{H+1}{H} z \quad (2.11)$$

Da die Netzerkntzenfunktion  $u(\cdot)$  als konkav angenommen wurde und  $S > 0$  ist, ergibt sich somit ein eindeutiges symmetrisches Oligopol.

Das *natürliche Oligopol* zeichnet sich dadurch aus, dass nur  $h$  Firmen ( $h < H$ ) jeweils identische Mengen produzieren, während die restlichen Firmen nicht am Markt aktiv sind.

Analog zu (2.11) ergibt sich:

$$S + u\left(\frac{z}{h}\right) = \frac{h+1}{h} z \quad (2.12)$$

Diese Gleichung hat für gegebene Werte von  $h$  ebenso wie (2.11) aufgrund der Konkavität der Nutzenfunktion genau eine Lösung für  $z$ , die als  $z^h$  bezeichnet wird. Damit diese Lösung tatsächlich ein Gleichgewicht darstellt, muss sichergestellt werden, dass die nichtproduzierenden Unternehmen keinen Anreiz zur Produktion haben. Dies ist dann der Fall, wenn sie keinen strikt positiven Preis erzielen können - gegeben die Konsumenten erwarten, dass auf diese Unternehmen keine Nachfrage entfällt. Mit der Preisfunktion  $p_i = S - z + u(x_i^e)$  aus (2.7) muss folglich  $S \leq z^h$  gelten. Ein Vergleich mit (2.12) ergibt, dass diese Bedingung dann und nur dann erfüllt ist, wenn gilt

$$S + u\left(\frac{S}{h}\right) \geq \frac{h+1}{h}S \quad \text{und damit} \quad u\left(\frac{S}{h}\right) \geq \frac{S}{h}. \quad (2.13)$$

Aufgrund der Konkavität von  $u(\cdot)$  folgt daher, dass für alle  $h \leq H-1$ , für die ein solches eindeutiges Gleichgewicht existiert, ebenso ein Gleichgewicht mit  $(h+1)$  Firmen möglich ist. Gibt es also ein gleichgewichtiges natürliches Oligopol mit  $h$  Firmen, so wären auch natürliche Oligopole mit einer Firmenanzahl im Intervall  $[h, H]$  ein Gleichgewicht. Gleichzeitig lässt sich aus (2.13) ein Minimum aktiver Firmen bestimmen, das nicht unterschritten wird, da ansonsten Anreize für nichtproduzierende Unternehmen zum Markteintritt bestehen würden.

Die Mindestzahl aktiver Firmen im natürlichen Oligopol ist umso kleiner, je geringer der maximale autonome Nutzen  $S$  der Konsumenten ist und je stärker die Netzwerkeffekte in Form der Nutzenfunktion sind.

Das *asymmetrische Oligopol* ist durch ungleiche Produktionsmengen der aktiven Firmen gekennzeichnet. Diese Unterschiede ergeben sich aus den unterschiedlichen Erwartungen der Konsumenten, d.h., der Erfolg eines Netzwerks beruht auf der Erwartung der Konsumenten, dass das Netzwerk erfolgreich sein wird. Eine allgemeine Charakterisierung solcher Gleichgewichte erscheint unmöglich. Anhand einer Abbildung, die die Reaktionskurven  $R_1$  und  $R_2$  zweier Unternehmen darstellt, ist die grundlegende Idee beim Wettbewerb zweier Unternehmen nachvollziehbar:

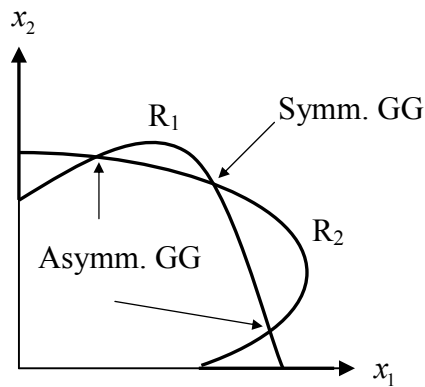


Abb. 2.3: Symmetrische und asymmetrische Gleichgewichte [Katz/Shapiro (1985), S. 432]

Als Hauptergebnis des Modells von Katz/Shapiro lässt sich festhalten, dass beim Wettbewerb mehrerer neuer Netzwerke eine Vielzahl gleichgewichtiger Marktstrukturen existiert. Welches dieser Gleichgewichte in der Realität vorherrscht, hängt entscheidend von den Erwartungen der Konsumenten ab. Starke Netzwerkeffekte ermöglichen die Existenz von Gleichgewichten mit nur wenigen aktiven Firmen. Die Intuition dabei ist klar. Je größer der Netzwerkeffekt, desto stärker wirkt der Netzwerkvorsprung der etablierten Unternehmen als Markteintrittsbarriere.

Kritisch ist anzumerken, dass die Erwartungsbildung der Konsumenten nicht modelliert wird. Vor dem Hintergrund, dass die Erwartungen mögliche Gleichgewichte determinieren, erscheint daher der Aussagegehalt des Modells beschränkt. Insbesondere gibt das Modell keine Antwort auf die Frage, mit welchen Strategien ein Netzwerk die eigenen Erfolgchancen erhöhen kann, da sich die exogen gebildeten Erwartungen der Konsumenten als „Selffulfilling Prophecy“ erweisen.

Andererseits kann dieser Aspekt auch als Stärke des Modells angesehen werden. Da keine Festlegung auf eine spezifische Art von Erwartungsbildung stattfindet, kann jede denkbare Form der Erwartungsbildung abgebildet werden.

Wenngleich das Konzept von Gleichgewichten mit erfüllten Erwartungen bei vollkommener Information als plausibel erscheint, kann bezweifelt werden, ob in der Realität - vor allem bei der Einführung neuer Produkte - die Konsumenten einheitliche und zutreffende Erwartungen bezüglich des Markterfolgs bilden. Jedoch hat sich dieses Konzept zum Standard für netzwerkökonomische Modelle entwickelt, da die Anzahl möglicher Gleichgewichte leicht unüberschaubar wird, falls man zulässt, dass die Konsumentenerwartungen

sich nicht bestätigen. Aufgrund der statischen Modellstruktur von Katz/Shapiro bleiben dynamische Aspekte unberücksichtigt. Diese spielen jedoch in dem Wettbewerb verschiedener Netzwerke zumeist eine entscheidende Rolle, da eine simultane Neueinführung konkurrierender Netzwerke selten ist.

### **2.3.1.3 Wettbewerb zwischen einem etablierten und einem neuen Netzwerk**

Eine der am stärksten diskutierten Fragen in der netzwerkökonomischen Literatur lautet, ob durch Netzwerkeffekte der Markterfolg technisch unterlegener, aber etablierter Produkte ermöglicht wird und dadurch Wohlfahrtsverluste entstehen. Am Beginn der Diskussion steht die Darstellung des Erfolgs der Schreibmaschinentastatur QWERTY durch *David* (1985), deren Bezeichnung sich aus den ersten sechs Zeichen der obersten Buchstabenreihe ergibt.

Diese Anordnung setzte sich nach der Erfindung der Schreibmaschine im Jahre 1874 bald weltweit als Standard durch, der mit geringfügigen nationalen Besonderheiten bis heute auf Tastaturen besteht.<sup>8</sup> *David* berichtet, dass diese Anordnung ursprünglich konzipiert wurde, um die Schreibgeschwindigkeit zu reduzieren und somit das Zusammenkleben der einzelnen Drucktypen in den Schreibmaschinen zu verhindern. Obwohl dieses Design einen inferioren Standard darstelle, könne es nicht durch eine andere Tastaturanordnung, die eine höhere Schreibgeschwindigkeit zuließe, ersetzt werden, weil ein Netzwerk von Millionen von Menschen sich daran gewöhnt habe. Das Verharren in einem ineffizienten Standard wird allgemein auch als Lock-in bezeichnet und beruht auf der Pfadabhängigkeit des Adoptionsprozesses. Zur theoretischen Fundierung dieser Ansicht zeigt *Arthur* (1989) in einem dynamischen Modell, dass der langfristige Markterfolg eines Produktes sich durch stochastische Adoptionsentscheidungen in der Einführungsphase ergeben kann.

Demgegenüber argumentieren *Liebowitz/Margolis* (1990, 1994), dass die Unterlegenheit der QWERTY-Tastatur nicht nachgewiesen sei. Generell stellen sie infrage, ob Lock-in tatsächlich ein weit verbreitetes Phänomen in der Realität sei.

Im Lichte dieser Diskussion ist der Artikel von *Farrell/Saloner* (1986a) zu sehen. In ihm werden die privaten und sozialen Anreize für die Adoption eines neuen Produktes verglichen, um mögliches Marktversagen zu analysieren.

---

<sup>8</sup> Abweichend vom internationalen Standardlayout sind bei der deutschen DIN-Tastatur die Buchstaben Y und Z vertauscht.

In ihrem Modell betrachten *Farrell/Saloner* eine Duopol-Situation, in der sich ein etabliertes und ein neues Unternehmen gegenüberstehen, deren Produkte inkompatibel sind.

In Periode  $t^*$  wird ein neues Produkt B angeboten und tritt somit in Wettbewerb zu dem seit  $t = 0$  verfügbaren Produkt A. Bisherige Konsumenten von A wechseln annahmegoß nicht zu B. Somit werben die beiden konkurrierenden Hersteller von A und B nur um die „neuen Konsumenten“, die ab  $t^*$  ihre Kaufentscheidung treffen und entweder eine Einheit von Gut A oder von Gut B erwerben.

Die einzelnen Kunden sind infinitesimal und erscheinen stetig auf dem Markt mit der Ankunftsrate  $n(t) \geq 0$ . Damit beträgt die Gesamtzahl aller zwischen 0 und  $t$  aktiven Konsumenten  $N(t) = \int_0^t n(t') dt'$ . Der Nutzen des Konsums einer Produkteinheit wird als Summe des gegenwärtigen Nutzenzuwachses  $u(x)$  mit  $u'(x) > 0$  und der Barwerte aller zukünftigen Nutzenzuwächse berechnet. Dabei bezeichnet  $x$  die Netzwerkgröße im Zeitpunkt  $t$ , d.h. die Anzahl aller bis  $t$  verkauften Produkte des Netzwerks.

Ferner wird vereinfachend von einer unendlichen Lebensdauer der Produkte und der Konsumenten sowie von identischen Preisen der Produkte im Zeitablauf ausgegangen, die daher vernachlässigt werden.

Als teilspielperfekte Nash-Gleichgewichte kommen nur zwei Konstellationen in Betracht: Ist der Nutzen eines (neuen) Konsumenten in  $t^*$  beim Konsum von Gut A größer als von Gut B, unter der Annahme, dass sich alle künftigen Konsumenten ebenso für Gut A entscheiden, so existiert ein teilspielperfektes Nash-Gleichgewicht, in dem sich alle Konsumenten ab  $t^*$  für Gut A entscheiden. Dieses Gleichgewicht wird als Nichtadoption (NAD) bezeichnet, da das neue Produkt B nicht vom Markt angenommen wird.

Analog existiert ein teilspielperfektes Nash-Gleichgewicht, in dem sich alle Individuen ab  $t^*$  für Gut B entscheiden, falls der Nutzen eines Konsumenten in  $t^*$  bei dem Konsum von Gut B größer ist als von Gut A. Auch diesem Gleichgewicht liegt die Annahme zugrunde, dass alle künftigen Nutzer sich dem Konsumenten in  $t^*$  anschließen und ebenso Gut B erwerben. Dieses Gleichgewicht wird als Adoption (AD) bezeichnet.

Offensichtlich ist immer eine der angeführten Bedingungen erfüllt, sodass mindestens ein Gleichgewicht existiert. Ebenso kann der Fall eintreten, dass beide Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind und somit beide Gleichgewichte eintreten können.

Entsprechend können nachfolgend mit (2.14) - (2.17) die vier barwertigen Nutzenwerte in  $t = T$  definiert werden, wobei  $v$  für den Diskontfaktor steht.



Bei Nichtadoption beträgt der Nutzen eines Konsumenten, der sich in  $T$  für A entscheidet:

$$u_A^{NAD}(T) = \int_T^\infty u(N(t))e^{-v(t-T)} dt \quad (2.14)$$

Entscheiden sich jedoch nach einem Konsumenten, der in  $T \geq t^*$  wie alle seine Vorgänger noch A wählte, alle folgenden Konsumenten für B, so beträgt dessen barwertiger Nutzen:

$$u_A^{AD}(T) = u(N(T)) \int_T^\infty e^{-v(t-T)} dt \quad (2.15)$$

Analog definiert man für einen Konsumenten, der sich in  $T$  für B entscheidet:<sup>9</sup>

$$u_B^{AD}(T) = \int_T^\infty u(N(t) - N(t^*))e^{-v(t-T)} dt \quad \text{für } T \geq t^* \quad (2.16)$$

$$u_B^{NAD}(T) = u(N(T) - N(t^*)) \int_T^\infty e^{-v(t-T)} dt \quad \text{für } T \geq t^* \quad (2.17)$$

Zur Illustration wird der folgende lineare Fall näher betrachtet:

$$n(t) = 1; \quad N(t) = t; \quad u_i(x_i) = u_{0i} + \alpha_i x_i \quad \text{für } i = A, B; \quad u_A(t) = u_{0A} + \alpha_A t; \quad u_B(t) = u_{0B} + \alpha_B (t - t^*)$$

Damit ergibt sich:

$$u_A^{NAD}(T) = \frac{u_{0A} + \alpha_A T}{v} + \frac{\alpha_A}{v^2} \quad (2.14')$$

$$u_A^{AD}(T) = \frac{u_{0A} + \alpha_A T}{v} \quad (2.15')$$

$$u_B^{AD}(T) = \frac{u_{0B} + \alpha_B (T - t^*)}{v} + \frac{\alpha_B}{v^2} \quad \text{für } T \geq t^* \quad (2.16')$$

$$u_B^{NAD}(T) = \frac{u_{0B} + \alpha_B (T - t^*)}{v} \quad \text{für } T \geq t^* \quad (2.17')$$

Wie man im Vergleich zu (2.15') und (2.17') erkennt, steht der erste Bruch in (2.14') und (2.16') jeweils für den Nutzen, der durch die zum Kaufzeitpunkt bestehende Netzwerkgröße anfällt. Demgegenüber ist der zweite Bruch in (2.14') und (2.16') gleich dem Nutzenzuwachs, der seine Ursache im Netzwerkwachstum nach  $T$  hat.

---

<sup>9</sup> Bei dieser Darstellung wird davon ausgegangen, dass alle Konsumenten von  $t = t^*$  bis  $t = T$  sich bereits für B entschieden haben.

Für den gegebenen linearen Fall vereinfacht sich die Wohlfahrtsbetrachtung. Unter Annahme vollkommener Konkurrenz auf der Produzentenseite bestimmt sich die Wohlfahrt durch die Analyse der möglichen Konsumentenrenten.

Dabei sind zwei Effekte für den Fall der Adoption in  $t^*$  zu unterscheiden:

Da das Netzwerk von Produkt A nun nicht mehr wächst, sind alle zukünftigen Nutzenzuwächse der bisherigen Konsumenten geringer als bei Nichtadoption. Diese aggregierte Verminderung der Rente der (Alt-)Konsumenten von Produkt A beträgt bei einer Anzahl von  $t^*$  solcher Konsumenten im Adoptionszeitpunkt  $t^*$ :<sup>10</sup>

$$\left(u_A^{NAD}(t^*) - u_A^{AD}(t^*)\right)t^* \quad (2.18)$$

Auf der anderen Seite ist die Veränderung der Rente durch Adoption gegenüber dem Fall der Nichtadoption für neue Konsumenten ab  $t^*$  zu berechnen:

$$\int_{t^*}^{\infty} \left(u_B^{AD}(t) - u_A^{NAD}(t)\right) e^{-v(t-t^*)} dt \quad (2.19)$$

Für die betrachtete Funktion beträgt die Wohlfahrtsveränderung durch Adoption als Summe von (2.18) und (2.19):

$$\Delta W = \frac{2(\alpha_B - \alpha_A) - 2v\alpha_A t^* + v\Delta u_0}{v^3} \quad \Delta u_0 := u_{0B} - u_{0A} \quad (2.20)$$

Somit erhöht die Adoption immer dann die Wohlfahrt, d.h.  $\Delta W > 0$ , wenn gilt:

$$\Delta u_0 > 2\alpha_A t^* - 2\frac{\alpha_B - \alpha_A}{v} \quad (2.21)$$

Dem können die Marktgleichgewichte gegenübergestellt werden.

Adoption ist ein Gleichgewicht, wenn  $u_B^{AD}(t^*) \geq u_A^{AD}(t^*)$ .

Gemäß (2.15') und (2.16') ist diese Bedingung erfüllt für:

$$\Delta u_0 \geq \alpha_A t^* - \frac{\alpha_B}{v} \quad (2.22)$$

---

<sup>10</sup> Um Vergleiche zu ermöglichen, wird für alle Wohlfahrtsgrößen  $t^*$  als Bezugszeitpunkt gewählt.

Ferner ist Adoption das einzige Gleichgewicht, wenn  $u_B^{NAD}(t^*) > u_A^{NAD}(t^*)$ , was nach (2.14') und (2.17') gilt für:

$$\Delta u_0 > \alpha_A t^* + \frac{\alpha_A}{v} \quad (2.23)$$

Mit den Gleichungen (2.21), (2.22) und (2.23) können durch den Vergleich des Marktergebnisses mit dem Wohlfahrtsoptimum sechs Fälle unterschieden werden.<sup>11</sup> Einerseits besteht die Möglichkeit, dass das Marktgleichgewicht auch wohlfahrtsmaximierend und damit effizient ist. Andererseits können Bedingungen identifiziert werden, unter denen die gleichgewichtige Adoption oder die gleichgewichtige Nichtadoption nicht das wohlfahrtsoptimale Ergebnis darstellen. Die ineffiziente Übernahme des neuen Produktes bezeichnen *Farrell/Saloner* als „Excess Momentum“, während sie unter „Excess Inertia“ das ineffiziente Beharren auf dem alten Produkt fassen.

*Fall 1 (Effizienz):* Adoption ist weder ein Marktgleichgewicht (Nicht-Adoption ist das einzige Marktgleichgewicht) noch wäre die Wohlfahrt bei Adoption höher als bei Nichtadoption:

$$\Delta u_0 < \min \left\{ \alpha_A t^* - \frac{\alpha_B}{v}; 2\alpha_A t^* - 2\frac{\alpha_B - \alpha_A}{v} \right\} \quad (2.24)$$

*Fall 2 (Effizienz):* Adoption ist das einzige Marktgleichgewicht und impliziert eine höhere Wohlfahrt gegenüber Nichtadoption.

$$\Delta u_0 > \max \left\{ \alpha_A t^* + \frac{\alpha_A}{v}; 2\alpha_A t^* - 2\frac{\alpha_B - \alpha_A}{v} \right\} \quad (2.25)$$

*Fall 3 (Excess Momentum möglich):* Adoption ist ein Marktgleichgewicht. Die Wohlfahrt ist jedoch bei Nichtadoption höher.

$$\alpha_A t^* - \frac{\alpha_B}{v} \leq \Delta u_0 < \min \left\{ \alpha_A t^* + \frac{\alpha_A}{v}; 2\alpha_A t^* - 2\frac{\alpha_B - \alpha_A}{v} \right\} \quad (2.26)$$

Damit diese Bedingung erfüllt werden kann, muss gelten:  $t^* > \frac{\alpha_B}{\alpha_A v} - \frac{2}{v}$

---

<sup>11</sup> In der nachfolgenden Darstellung weiche ich von *Farrell/Saloner* (1986a) ab und wähle eine transparentere Vorgehensweise, in dem ich sechs unterschiedliche Fälle anhand der zugehörigen Wertebereiche von  $\Delta u_0$  charakterisiere.

*Fall 4 (Excess Momentum):* Adoption ist das einzige Marktgleichgewicht. Die Wohlfahrt wäre jedoch bei Nichtadoption höher.

$$\alpha_A t^* + \frac{\alpha_A}{v} < \Delta u_0 < 2\alpha_A t^* - 2\frac{\alpha_B - \alpha_A}{v} \quad (2.27)$$

Dabei muss gelten:  $t^* > 2\frac{\alpha_B}{\alpha_A v} - \frac{1}{v}$

*Fall 5 (Excess Inertia möglich):* Adoption ist ein Marktgleichgewicht. Die Wohlfahrt ist höher als bei Nichtadoption.

$$\max \left\{ \alpha_A t^* - \frac{\alpha_B}{v}; 2\alpha_A t^* - 2\frac{\alpha_B - \alpha_A}{v} \right\} < \Delta u_0 < \alpha_A t^* + \frac{\alpha_A}{v} \quad (2.28)$$

Hierfür muss gelten:  $0 \leq t^* < 2\frac{\alpha_B}{\alpha_A v} - \frac{1}{v}$

*Fall 6 (Excess Inertia):* Adoption ist kein Marktgleichgewicht. Die Wohlfahrt wäre jedoch höher als bei Nichtadoption.

$$2\alpha_A t^* - 2\frac{\alpha_B - \alpha_A}{v} < \Delta u_0 < \alpha_A t^* - \frac{\alpha_B}{v} \quad (2.29)$$

Dabei muss gelten:  $0 \leq t^* < \frac{\alpha_B}{\alpha_A v} - \frac{2}{v}$

Ein effizientes Ergebnis stellt sich also immer dann ein, wenn die Differenz  $\Delta u_0$  der netzwerkautonomen Nutzen entweder sehr groß ist und somit Adoption als Marktergebnis effizient ist oder wenn  $\Delta u_0$  sehr klein ist und folglich B nicht adoptiert wird, was ebenfalls dem wohlfahrtsoptimalen Ergebnis entspricht. Dazwischen liegen eventuell Ineffizienzen vor, wenn zwei Gleichgewichte existieren, oder diese Ineffizienzen bestehen mit Sicherheit, wenn es ein eindeutiges Gleichgewicht gibt, das von dem Wohlfahrtsoptimum abweicht. Interessant ist dabei die Art der Abhängigkeit der Ineffizienzen von dem Zeitpunkt  $t^*$  der Markteinführung des Konkurrenzprodukts B. Während in der Literatur die Ansicht verbreitet ist, dass wohlfahrtstheoretisch betrachtet eine lang andauernde Monopolstellung eines Produkts problematisch ist, da dadurch der Übergang zu einem neuen Produkt bei Existenz von Netzwerkeffekten erschwert wird (Lock-in-Effekt), ergibt sich hier ein gegenteiliges Bild. Bei einem relativ großen Wert von  $t^*$  besteht eher die Gefahr eines ineffizienten Wechsels zu einem neuen Netzwerk (Excess-Momentum). Als Erklärung kann

auf den externen Effekt bei der Adoptionsentscheidung neuer Kunden nach  $t^*$  verwiesen werden. Diese beziehen bei ihrer Entscheidung für B nicht die negativen Auswirkungen auf die installierte Basis von A in ihr Kalkül mit ein, deren Größe mit  $t^*$  zunimmt.

Aufgrund des strategischen Nachteils neuer Anbieter gegenüber etablierten Anbietern von Netzwerksgütern haben jene einen besonderen Anreiz, nach Strategien zu suchen, um ihre Ausgangsposition zu verbessern.

An erster Stelle sind hier Produktvorankündigungen zu nennen. Wird die Markteinführung von Produkt B in  $t = t^* - \tau$  angekündigt, so können die Konsumenten sich durch Vorbestellungen nun früher für den Kauf von B entscheiden als bei der bisher angenommenen überraschenden Markteinführung von B in  $t^*$ . Offenkundig verbessert sich dadurch die Wettbewerbsposition von B. Nun ist es möglich, dass durch die Vorankündigung die Adoption von B zu einem Gleichgewicht wird, obwohl ohne Vorankündigung die Adoption von A das einzige Gleichgewicht gewesen wäre.<sup>12</sup> Dafür muss gelten:

$$u_B^{AD}(t^*) < u_A^{AD}(t^*) \quad \text{und} \quad u_B^{AD}(t^* + \tau)e^{-2v\tau} \geq u_A^{AD}(t^* - \tau)$$

Ebenso kann das etablierte Unternehmen versuchen, die Konkurrenz am Markteintritt zu hindern. Wird das neue Produkt B kompetitiv bereitgestellt, so bietet sich für den Monopolisten die Möglichkeit, durch eine Preissenkung den Markteintritt des potenziellen Wettbewerbers zu verhindern.

Wäre die Adoption von B das einzige Gleichgewicht, so könnte der Monopolist durch eine Preissenkung in Höhe von infinitesimal mehr als  $u_B^{AD}(t^*) - u_A^{AD}(t^*)$  neue Kunden in  $t^*$  an sich binden. Da somit der Monopolist seine installierte Basis ausbaut und attraktiver für neue Konsumenten wird, kann er seinen Preisabschlag in Folgeperioden Schritt für Schritt in einen Preisaufschlag umwandeln.

Der Artikel von *Farrell/Saloner* beleuchtet eingehend die Problematik des Wettbewerbes zwischen einem etablierten und einem neuen Netzwerk dauerhafter Produkte. Ein Beispiel wäre der Wettbewerb zwischen CD-Player und Schallplattenspieler Ende der 1980er-Jahre [*Rohlf*s (2001), S. 91-104] oder die Einführung von Radiosendern auf Basis von Frequenz-

---

<sup>12</sup> Einschränkung muss hinzugefügt werden, dass eine solche Vorankündigung nur wirksam ist, wenn die Konsumenten ihr Glauben schenken und wenn die Wartekosten der Konsumenten relativ gering sind. Diese Problematik wird von *Farrell/Saloner* nicht berücksichtigt.

modulation (FM) als Konkurrenz zu der vorherrschenden Amplitudenmodulation (AM) in den 1940er-Jahren [*Besen* (1992)].

Den Autoren kommt insbesondere das Verdienst zu, dass sie in ihrer Wohlfahrtsanalyse neben dem intuitiv logischen Excess-Inertia-Effekt auch die Problematik des Excess-Momentum identifizieren.

Kritisch kann zu *Farrell/Saloner* (1986a) angemerkt werden, dass durch die Beschränkung auf teilspielperfekte Gleichgewichte das individuelle Adoptionsproblem vernachlässigt wird. In den betrachteten Gleichgewichten existiert die Möglichkeit nicht, dass ein Konsument, der sich früh für Produkt B entscheidet, keine Nachahmer in Folgeperioden findet. Folglich wird das reale Konsumentenverhalten durch das gleichgewichtige uniforme Verhalten im Modell unzureichend abgebildet.

### **2.3.2 Kompatibilitätsproblematik bei Netzwerkeffekten**

Güter werden als kompatibel bezeichnet, wenn sie Teil eines gemeinsamen Netzwerks sind. Aufgrund dieser allgemeinen Definition von Kompatibilität ergeben sich für die verschiedenen Arten von Netzwerkeffekten unterschiedliche Antworten auf die Frage, wann zwei Güter kompatibel sind. Bei direkten Netzwerkeffekten sind zwei Güter Teil eines gemeinsamen Netzwerks und damit kompatibel, wenn sie, wie etwa Telefone unterschiedlicher Hersteller, technisch miteinander interagieren können.

Bei indirekten Netzwerkeffekten ist die Interpretation von Kompatibilität komplizierter. Am deutlichsten wird dies, wenn Netzwerkeffekte in Form des Komplementäreffektes betrachtet werden. Liegen Komplementärgüter vor, so können zwei dauerhafte Güter als kompatibel angesehen werden, wenn beide Güter die gleichen Komplementärgüter nutzen können. Dabei spricht man von horizontaler Kompatibilität zwischen den beiden dauerhaften Gütern und von vertikaler Kompatibilität im Verhältnis zu den jeweils nutzbaren Komplementärgütern.

Herrscht vollkommene gegenseitige Kompatibilität, d.h. können (fast) alle Produkte einer Industrie, wie bei Kleinbildkameras und Filmen, gemeinsam mit sämtlichen Komplementärprodukten der verschiedenen Hersteller genutzt werden, so spricht man von Standardisierung [*Farrell/Saloner* (1992), S. 8].

Auf den ersten Blick erscheint Inkompatibilität als Ausdruck eines Koordinationsversagens von Konsumenten und Produzenten bzw. als Unfähigkeit zur Einigung auf einen gemeinsamen Standard [Katz/Shapiro (1994), S. 95], wodurch die Erreichung maximaler Netzwerkeffekte verhindert wird.

Aus Perspektive der Konsumenten jedoch ist die Bewertung von Kompatibilität differenziert zu betrachten, da die Etablierung von Standards meist mit einem Verlust an Produktvielfalt einhergeht. Dem positiven Effekt von Kompatibilität auf die Konsumentenrente durch die Netzwerkvergrößerung steht der negative Effekt des Zwangs zur Vereinheitlichung gegenüber.

Dieser Trade-off wird anhand des Artikels von *Farrell/Saloner* (1986b) im Abschnitt 2.3.2.1 untersucht. Der Verlust an Produktvielfalt durch Kompatibilität beruht in ihrem Modell darauf, dass Kompatibilität nur durch die einheitliche Entscheidung der Konsumenten für ein Produkt erzielt werden kann.

Als Ausweg aus diesem Dilemma bieten sich Adapter an, mit deren Hilfe ein Produkt Zugang zu einem ansonsten mit dem eigenen Netzwerk inkompatiblen Netzwerk erhält. Durch ihre Verwendung erscheint die Lösung des Zielkonflikts zwischen Netzwerkgröße und Produktvielfalt möglich. Jeder Konsument kann so sein präferiertes Produkt konsumieren und dennoch in den Genuss der maximalen Netzwerkgröße kommen. Berücksichtigt man jedoch Leistungseinbußen bei Adaptern, ist fraglich, ob die Existenz von Adaptern tatsächlich die Wohlfahrt erhöhen. Dieser Fragestellung wird im Abschnitt 2.3.2.2 auf Basis des Artikels von *Farrell/Saloner* (1992) nachgegangen.

Wird Kompatibilität nicht als exogen betrachtet oder als Ergebnis von Konsumentenentscheidungen wie in den beiden angesprochenen Artikeln, so interpretiert die netzwerkökonomische Literatur Kompatibilität als das Ergebnis gewinnmaximierender Strategieentscheidungen von Unternehmen [Katz/Shapiro (1985)]. In diesem Sinne wird Inkompatibilität nicht als Koordinationsversagen, sondern zumeist als Instrument einer wettbewerbsmindernden Marktabschottungsstrategie gesehen, da die Produkte verschiedener Unternehmen durch Inkompatibilität differenziert werden und der Wechsel zu konkurrierenden Produkten oder Systemen erschwert wird.

Welche Anreize für Unternehmen bei ihrer Entscheidung bezüglich Kompatibilität oder Inkompatibilität bestehen, wird mittels des Artikels von *Katz/Shapiro* (1986b) im Abschnitt 2.3.2.3 betrachtet. Entgegen der ökonomisch intuitiven Vorstellung, dass die Produzenten Inkompatibilität mit dem Ziel der Marktabstottung favorisieren, können Unternehmen in ihrem Modell bei dynamischer Betrachtung durch Kompatibilität die Wettbewerbsintensität verringern und höhere Gewinne erzielen.

### **2.3.2.1 Kompatibilität durch uniforme Konsumentenentscheidungen**

Kompatibilität wird meist als durchgängig wohlfahrtserhöhendes Phänomen gesehen, so dass bei ansonsten gleichen Rahmenbedingungen die Konsumenten durch ein größeres Netzwerk einen höheren Nutzen erfahren. Bei dieser Betrachtungsweise wird jedoch außer Acht gelassen, dass in der Realität oftmals, wie beispielsweise zwischen Videokassetten und DVDs oder bei unterschiedlichen Schreibmaschinentastaturen, Kompatibilität zwischen verschiedenen Systemen aus technischen Gründen nicht herbeigeführt werden kann. Hier bietet sich als einzige Möglichkeit zur Überwindung der Inkompatibilität und der geringen Netzwerkgrößen die Standardisierung in Form der Festlegung auf ein System an.

Diese Überlegung greifen *Farrell/Saloner* (1986b) auf und zeigen, dass Standardisierung ein ineffizientes Gleichgewicht sein kann, wenn man heterogene Konsumenten berücksichtigt. Unter Standardisierung verstehen sie in ihrem Artikel keine Ex-ante-Standardisierung in Form einer Einigung der Unternehmen einer Industrie, bestimmte Produktelemente mit dem Ziel der Kompatibilität einheitlich zu gestalten [*Farrell/Saloner* (1992), S. 9], sondern eine Ex-post-Standardisierung, die sich implizit durch einheitliche Konsumentenentscheidungen ergibt. Unabhängig davon, ob die Standardisierung ihren Ausgangspunkt auf der Produzenten- oder wie hier auf der Konsumentenseite hat, verbindet sich mit Standardisierung eine Einschränkung der Produktvielfalt, woraus ein Trade-off zwischen Netzwerkgröße und Produktvielfalt resultiert, der im Mittelpunkt der Analyse von *Farrell/Saloner* steht.

In ihrem Modell werden zwei Produkte A und B unter vollkommenem Wettbewerb bereitgestellt. Die Gesamtzahl der Konsumenten ist auf 1 normiert, wobei der Anteil, der Produkt A präferiert (Konsumenten von Typ A),  $a$  beträgt. Der Anteil der Konsumenten, der Produkt B bevorzugt (Konsumenten von Typ B), ist entsprechend  $b = 1 - a$ . Der Nutzen,



den der Konsum eines Gutes generiert, ergibt sich aus dem Netzwerknutzen, der  $u(x_i)$  in Abhängigkeit von der Netzwerkgröße  $x_i$  des Netzwerks  $i$  beträgt mit  $u(0) = 0$ . Erhält der Konsument nicht sein präferiertes Produkt, so vermindert sich sein Nutzen um die Konstante  $\eta_A$  ( $\eta_B$  für Typ B).

Folglich beträgt der Nutzen eines Konsumenten von Typ A, der Gut B konsumiert:

$$u_{AB} = u(x_B) - \eta_A$$

Analog definiert man:

$$u_{AA} = u(x_A); \quad u_{BA} = u(x_A) - \eta_B; \quad u_{BB} = u(x_B)$$

Dieser Betrachtung liegt die Annahme zugrunde, dass beide Produkte konstante Grenzkosten<sup>13</sup> in gleicher Höhe aufweisen und jeweils unter vollkommenem Wettbewerb bereitgestellt werden, so dass die Preise vernachlässigt werden können.

Da davon ausgegangen wird, dass Kompatibilität zwischen den beiden Gütern nicht hergestellt werden kann und dass die einzelnen Konsumenten infinitesimal sind, ergeben sich die folgenden drei möglichen Nash-Gleichgewichte:

*I.) Inkompatibilität* (jeder Konsument erwirbt sein präferiertes Produkt):

Gleichgewichtsbedingungen<sup>14</sup>:  $u(a) \geq u(b) - \eta_A$  und  $u(b) \geq u(a) - \eta_B$

Wohlfahrt<sup>15</sup>:  $W = au(a) + bu(b)$

*II.) Standardisierung auf A* (alle Konsumenten erwerben Produkt A):

Gleichgewichtsbedingung:  $u(1) - \eta_B \geq 0$

Wohlfahrt:  $W = u(1) - b\eta_B$

---

<sup>13</sup> Die Annahme gleich hoher Grenzkosten wird zwar im Artikel nicht erwähnt, ist jedoch zwingend, damit bei vollkommenem Wettbewerb auch gleiche Preise herrschen und die Individuen ihre Produktentscheidung allein auf Basis des Netzwerknutzens treffen.

<sup>14</sup> Wie üblich werden Nash-Gleichgewichte betrachtet, d.h. Strategiekombinationen, in denen ein einzelnes Individuum durch einseitiges Abweichen seinen Nutzen nicht erhöhen kann.

<sup>15</sup> Als Wohlfahrtsmaß wird die Bruttokonsumentenrente unter Vernachlässigung der Produktionskosten betrachtet. Somit entsprechen die hier angegebenen Größen der tatsächlichen Wohlfahrt zuzüglich der Produktionsgesamtkosten, die in allen Gleichgewichten die gleiche Höhe aufweisen.

III.) *Standardisierung auf B* (alle Konsumenten erwerben Produkt B):

Gleichgewichtsbedingung:  $u(1) - \eta_A \geq 0$

Wohlfahrt:  $W = u(1) - a\eta_A$

In den Gleichungen für die Wohlfahrt wird der Trade-off zwischen Netzwerkgröße und Produktvielfalt deutlich. Während Standardisierung den Netzwerknutzen aller Konsumenten erhöht, erleiden die Konsumenten, die auf ihr präferiertes Produkt verzichten, eine Nutzeneinbuße.

Für die weitere Analyse wird ohne Beschränkung der Allgemeinheit angenommen, dass  $a\eta_A > b\eta_B$ , d.h. dass eine Standardisierung auf A einer Standardisierung auf B aus Wohlfahrtsperspektive vorzuziehen ist.

Würde man in diesem Modell von homogenen Konsumenten ausgehen, so wäre eine Standardisierung offensichtlich wohlfahrtsoptimal. Interessant ist daher vor allem die Analyse von Fällen, in denen Standardisierung wohlfahrtsreduzierend wirkt.

Standardisierung auf A ist ein Gleichgewicht für  $\eta_B \leq u(1)$ . Diese Standardisierung ist jedoch aus Wohlfahrtsperspektive suboptimal für  $u(1) - b\eta_B < au(a) + bu(b)$ , womit sich umgeformt  $\eta_B > \frac{u(1) - au(a)}{b} - u(b)$  ergibt.

Folglich ist eine Standardisierung auf A ineffizient, wenn gilt:<sup>16</sup>

$$\frac{u(1) - au(a)}{b} - u(b) < \eta_B \leq u(1) \quad (2.30)$$

Läge  $\eta_B$  oberhalb dieses Bereichs, wäre eine Standardisierung auf A kein Gleichgewicht, da ein Konsument von Typ B einen Anreiz hätte, Produkt B statt Produkt A zu erwerben. Läge  $\eta_B$  unterhalb dieses Bereichs, so wäre diese Nutzeneinbuße der Konsumenten von Typ B bei Standardisierung auf A so gering, dass die Standardisierung wohlfahrtsoptimal wäre.

---

<sup>16</sup> *Farrell/Saloner* belegen die mögliche Existenz von wohlfahrtsreduzierender Standardisierung mit einem Zahlenbeispiel. Anhand der unter (2.30) angegebenen Ungleichungen kann hingegen allgemein ein Wertebereich charakterisiert werden, in dem die Standardisierung auf A ineffizient ist.

Nach der Betrachtung von zu starker Standardisierung stellt sich die Frage, ob auch ein zu geringes Maß an Standardisierung vorherrschen kann.

Inkompatibilität ist ein Gleichgewicht, wenn gleichzeitig  $\eta_B \geq u(a) - u(b)$  und  $\eta_A \geq u(a) - u(b)$  erfüllt sind. Da die Wohlfahrt bei Inkompatibilität für  $\eta_B < \frac{u(1) - au(a)}{b} - u(b)$  kleiner ist als bei Standardisierung auf A, besteht die Möglichkeit, dass ein inkompatibles Gleichgewicht vorliegt, das nicht wohlfahrtsmaximierend ist, wenn gilt:<sup>17</sup>

$$u(a) - u(b) \leq \eta_B < \frac{u(1) - au(a)}{b} - u(b) \text{ und } \eta_A \geq u(a) - u(b) \quad (2.31)$$

Da  $u(1) > u(a)$  und  $b = 1 - a$  gelten, existiert für die erste Bedingung immer ein Wertebereich für  $\eta_B$ . Der Vergleich von (2.30) und (2.31) ergibt, dass die Gefahr einer wohlfahrtsmindernden Nichtstandardisierung bei relativ kleinen Werten von  $\eta_B$  besteht, während es bei relativ höheren Werten von  $\eta_B$  zu einer wohlfahrtsreduzierenden Standardisierung auf A kommen kann. Dieses Ergebnis unterstreicht die Grundidee von *Farrell/Saloner*. Eine Standardisierung kann insbesondere dann zu Wohlfahrtsverlusten führen, wenn die Konsumenten sehr heterogen in ihren Produktpräferenzen sind, was im Modell hohen Werten von  $\eta_A$  und  $\eta_B$  entspricht. Aufgrund des Netzwerkeffekts würde sich ein einzelnes Individuum mit einer Präferenz für das Nichtstandardprodukt durch Produktwechsel verschlechtern, jedoch könnten sich alle Konsumenten mit ebensolchen Präferenzen als Gruppe durch kollektiven Produktwechsel verbessern.

Der Artikel von *Farrell/Saloner* ist besonders deshalb interessant, weil er aufzeigt, dass bei Berücksichtigung von Heterogenität im Gegensatz zum Ergebnis von *Katz/Shapiro* (1985) durchaus Fälle denkbar sind, in denen die Konsumenten nicht durchgängig von höherer Kompatibilität profitieren.

Einschränkend muss angefügt werden, dass der grundlegende Trade-off zwischen Kompatibilität und Produktvielfalt nur Anwendung findet, wenn technisch die Herstellung von

---

<sup>17</sup> Ebenso wie bei (2.30) existieren in diesem Bereich multiple Gleichgewichte. Folglich sind die dargestellten Ineffizienzen in diesen Bereichen nicht zwangsläufig. Ferner kann man leicht zeigen, dass Standardisierung auf A wohlfahrtsoptimal ist, falls es das einzige Gleichgewicht ist. Für Inkompatibilität gilt dies jedoch nicht.

Kompatibilität nicht möglich ist. Hingegen ist in der Realität oftmals bei Systemprodukten dieser Trade-off nicht feststellbar, da sich Kompatibilität nur auf die Gestaltung der Schnittstellen bezieht, womit etwa sichergestellt wird, dass unterschiedliche Audio-produkte zu einer Stereoanlage kombiniert werden können. In diesen Fällen zeigen *Matutes/Regibeau* (1988), dass durch Kompatibilität eine höhere Produktvielfalt des Systemprodukts vorliegt.

### 2.3.2.2 Kompatibilität durch Adapter

Im Gegensatz zum vorhergehenden Abschnitt wird nun davon ausgegangen, dass es technisch möglich ist, unterschiedliche Produkte mithilfe eines Adapters kompatibel zueinander zu machen. Der Vorteil der Herstellung von Kompatibilität durch Verwendung von Adaptern besteht darin, dass so weiterhin differenzierte Produkte angeboten werden können, da eine Bindung an Standards nicht notwendig ist. Andererseits können Adapter auch erhebliche Kosten verursachen: Neben dem Preis für einen Adapter sind insbesondere Qualitätseinbußen zu berücksichtigen beispielsweise in Form von geringerer Geschwindigkeit oder Funktionsstörungen bei Software. *Farrell/Saloner* (1992) werfen die Frage auf, ob Adapter darüber hinaus weitere volkswirtschaftliche Kosten verursachen können, indem sie sub-optimale Gleichgewichte begünstigen.

In ihrem statischen Modell entscheiden sich heterogene Konsumenten zwischen dem Konsum zweier Produkte A und B. Ferner können sie zusätzlich einen Adapter erwerben.

Es werden heterogene Konsumenten angenommen, die mit  $x$  indexiert sind, wobei  $x$  im Intervall  $[0,1]$  gleichverteilt ist. Auf dem Markt werden die beiden Produkte A und B angeboten. Jeder Konsument entscheidet sich anhand der Produktnutzen  $u_A$  und  $u_B$  für den Kauf einer Einheit von Produkt A oder von Produkt B:

$$u_A(x) = u_0 + x + \alpha(1 - \hat{x}) \quad u_B(x) = u_0 + 1 - x + \alpha\hat{x}$$

Dabei bezeichnet  $u_0$  wie üblich den autonomen Nutzen des Produkts. Durch  $x$  und  $1 - x$  wird die Präferenz von Konsumenten mit hohen  $x$ -Werten für Produkt A und von Konsumenten mit niedrigen  $x$ -Werten für Produkt B modelliert. Dieses Setting kann auch als Hotelling-Duopol interpretiert werden, wobei die Position von Produkt A bei 1, jene von

Produkt B bei 0 liegt und der Transportkostenparameter bei linearen Transportkosten 1 beträgt.

Schließlich steht  $\alpha$  für einen einheitlichen Netzwerkparameter, der die Stärke der Netzwerkeffekte wiedergibt. Da lineare Netzwerkeffekte angenommen werden, wird  $\alpha$  jeweils mit der Netzwerkgröße der beiden Produkte multipliziert. Alle Konsumenten zwischen 0 und dem indifferenten Käufer  $\hat{x}$  entscheiden sich für Produkt B, während der Rest Produkt A erwirbt. Jeder Konsument hat die Möglichkeit, zum Preis von  $p_K$  einen zweiseitigen Adapter zu erwerben, der unter vollkommenem Wettbewerb bereitgestellt wird. Durch den Kauf eines solchen Adapters sichert sich ein Konsument Zugang zu dem Konkurrenznetzwerk, welches sich gleichzeitig um diesen einen Konsumenten vergrößert. Jedoch ist eine anteilige Qualitätseinbuße von  $q$  mit  $0 < q < 1$  zu berücksichtigen. Beispielsweise kann ein Käufer des Produkts B seinen Nutzen durch Kauf eines Adapters um  $\alpha(1-q)(1-\hat{x}) - p_K$  erhöhen, da er dann gegen Zahlung des Adapterpreises von  $p_K$  in den Genuss des Netzwerknutzens von Produkt A in Höhe von  $\alpha(1-\hat{x})$  kommt, der jedoch durch den Qualitätsverlust des Adapters von  $q\alpha(1-\hat{x})$  gemindert wird.

Da innerhalb einer Käufergruppe der Anreiz zum Adaptererwerb für jedes Individuum gleich groß ist, entscheiden sich die Individuen einer Käufergruppe einheitlich, d.h., eine Konsumentengruppe erwirbt den Adapter entweder geschlossen oder gar nicht. Ferner gilt, dass bei Adapterkauf einer Käufergruppe die andere Käufergruppe keinen Adapter erwirbt, da sie aufgrund der beidseitigen Wirkung bereits von den Adaptern der anderen Gruppe profitiert. Ohne Beschränkung der Allgemeinheit wird angenommen, dass bei gleichgewichtigem Adapterkauf dieser immer durch die Käufer von Produkt B getätigt wird. Es können die drei folgenden Gleichgewichte identifiziert werden:

#### *I. Standardisierung (auf A)*

Aufgrund der Symmetrie kann man sich bei der Betrachtung des Standardisierungsfalls auf die Standardisierung auf Produkt A beschränken. Es liegt tatsächlich ein Gleichgewicht vor, in dem alle Konsumenten sich für Produkt A entscheiden, falls selbst der Konsument mit der Position  $x = 0$ , der die stärkste Präferenz für Produkt B aufweist, sich nicht durch

den Kauf von B – gegeben alle anderen erwerben A – verbessern kann. Dies ist der Fall für:<sup>18</sup>

$$\alpha \geq 1 \quad (2.32)$$

Ferner darf sich dieser Konsument auch nicht durch den Kauf von B und gleichzeitigem Adaptererwerb verbessern können. Mit  $u_A(x=0) \geq u_B^{Adapter}(x=0)$  erhält man:

$$\alpha q + p_K \geq 1 \quad (2.33)$$

Die Wohlfahrt berechnet sich als Summe aller Konsumentenrenten und beträgt bei Standardisierung auf A ( $\hat{x} = 0$ ):

$$W_S = \int_0^1 (u_0 + x + \alpha) dx = u_0 + \alpha + \frac{1}{2} \quad (2.34)$$

Die Preise werden vernachlässigt, da Grenzkosten von 0 und vollkommener Wettbewerb angenommen wird.

## II. Inkompatibilität

Im Gleichgewicht herrscht Inkompatibilität, falls unterschiedliche Produkte ohne Adapter erworben werden. Aufgrund der Symmetrie der Konsumentenpräferenzen ist ein solches Gleichgewicht nur möglich für  $\hat{x} = \frac{1}{2}$ , da nur für diesen Wert der kritische Konsument tatsächlich indifferent zwischen A und B ist, da dann beide Produkte ein gleich großes Netzwerk aufweisen.<sup>19</sup>

Ein Vergleich von  $u_A(x)$  und  $u_B(x)$  ergibt ferner, dass dieses Gleichgewicht für

$$\alpha < 1 \quad (2.35)$$

stabil ist. Denn für  $\alpha > 1$  würde bereits eine geringfügige Abweichung des erwarteten  $\hat{x}$  von  $\frac{1}{2}$  letztendlich zu Standardisierung führen, da für die kleinere Konsumentengruppe

---

<sup>18</sup> Rechnerisch ergibt sich die Bedingung aus  $u_A(x=0) \geq u_B(x=0)$ .

<sup>19</sup> Dies gilt für alle  $\alpha \neq 1$ . Für  $\alpha = 1$  bilden beliebige Werte von  $\hat{x}$  ein Gleichgewicht, da für Konsumenten des kleineren Netzwerks in der Nähe von  $\hat{x}$  die mit dem Kauf des weniger präferierten Gutes verbundene Nutzeneinbuße exakt durch den höheren Netzwerknutzen ausgeglichen würde.

der höhere Netzwerknutzen bei Kauf des anderen Gutes die Nutzeneinbuße durch Verzicht auf das bevorzugte Gut überstiege.

Ferner darf auch kein Anreiz zum Erwerb von Adaptern bestehen, d.h., der Adapterpreis muss größer sein als der Zusatznutzen eines Individuums durch Kauf eines Adapters bei hälftiger Marktaufteilung:

$$p_K \geq \frac{1}{2} \alpha (1 - q) \quad (2.36)$$

Die Wohlfahrt beträgt im Gleichgewicht bei Inkompatibilität mit hälftiger Marktaufteilung ( $\hat{x} = 1/2$ ):

$$W_I = \int_0^{1/2} \left( u_0 + 1 - x + \frac{1}{2} \alpha \right) dx + \int_{1/2}^1 \left( u_0 + x + \frac{1}{2} \alpha \right) dx = u_0 + \frac{1}{2} \alpha + \frac{3}{4} \quad (2.37)$$

### III. Adapterkauf

Gemäß Modellannahme erfolgt bei gleichgewichtigem Adapterkauf der Adapterkauf durch Gruppe B. In diesem Fall erhöht sich die Attraktivität von Produkt A, da die Käufer von Produkt A ohne zusätzliche Aufwendungen für einen Adapter in den Genuss des gesamten Netzwerks gelangen.

Die Position des indifferenten Konsumenten lässt sich durch  $u_A(x = \hat{x}) = u_B^{Adapter}(x = \hat{x})$  berechnen. Mit  $\hat{x} = \frac{1}{2} - \frac{p_K}{2 - 2\alpha q}$  liegt der indifferente Konsument links von der Mitte. Damit eine innere Lösung existiert, muss folglich gelten:

$$p_K < 1 - \alpha q \quad (2.38)$$

Ferner ist erforderlich, dass alle Konsumenten, die Produkt B erwerben, auch tatsächlich zusätzlich einen Adapter erwerben. Entsprechend darf der Adapterpreis nicht zu hoch sein.

Für  $\hat{x} = \frac{1}{2} - \frac{p_K}{2 - 2\alpha q}$  lässt sich die Bedingung, dass der Adapterpreis  $p_K$  nicht größer sein darf als der Bruttozusatznutzen durch einen Adapterkauf in Höhe von  $\alpha(1 - q)(1 - \hat{x})$ , umformen zu:

$$p_K \leq \frac{\alpha(1 - q)(1 - \alpha q)}{2 - \alpha q - \alpha} \quad (2.39)$$

Die Wohlfahrt ergibt sich bei Adapterkauf als Summe der Renten der beiden Konsumentengruppen, die Produkt A oder Produkt B mit Adapter erwerben und ist abhängig von der Lage von  $x$ , das die beiden Gruppen trennt:

$$\begin{aligned}
 W_K = CS_A + CS_B = & \underbrace{\int_x^1 (u_0 + z) dz}_{\text{Grundnutzen Käufer Produkt A}} + \underbrace{(1-x)}_{\text{Anzahl Käufer Produkt A}} \left( \underbrace{\alpha(1-x)}_{\text{Netzwerknutzen Produkt A}} + \underbrace{\alpha(1-q)x}_{\text{zusätzlicher Netzwerk-nutzen durch Adapterkauf der Käufer von Produkt B}} \right) + \\
 & \underbrace{\int_0^x (u_0 + 1 - z - p_K) dz}_{\text{Grundnutzen der Käufer von Produkt B unter Berücksichtigung des Adapterpreises}} + \underbrace{x}_{\text{Anzahl Käufer Produkt B}} \left( \underbrace{\alpha x}_{\text{Netzwerknutzen Produkt B}} + \underbrace{\alpha(1-q)(1-x)}_{\text{zusätzlicher Netzwerk-nutzen durch Adapterkauf}} \right) \\
 & \underbrace{\hspace{15em}}_{\text{Konsumentenrente der Käufer von Produkt B}} \\
 \Rightarrow W_K = & u_0 + \alpha + \frac{1}{2} + x - x^2 - 2\alpha qx + 2\alpha qx^2 - p_K x \quad (2.40)
 \end{aligned}$$

Durch Maximierung von  $W_K$  nach  $x$  ergibt sich, dass das wohlfahrtsmaximierende  $x$  mit  $x^* = \frac{1}{2} - \frac{p_K}{2-4\alpha q}$  links von dem gleichgewichtigen  $x$  (der indifferente Konsument  $\hat{x}$ ) liegt, das bei  $\hat{x} = \frac{1}{2} - \frac{p_K}{2-2\alpha q}$  zu finden ist.

Ist der Adapterkauf ein Gleichgewicht, so werden hinsichtlich der Wohlfahrt also zu viele Adapter und eine zu hohe Menge Gut B gekauft, während der Konsum von Gut A zu gering ist.

Die Wohlfahrt bei gleichgewichtigem Adapterkauf beträgt:<sup>20</sup>

$$W_K(\hat{x}) = u_0 + \alpha + \frac{1}{2} + \frac{1-\alpha q - p_K}{4(1-\alpha q)^2} ((1-2\alpha q)(1-\alpha q) - p_K) \quad (2.41)$$

Die nachfolgende Grafik veranschaulicht die Lage der ermittelten Marktgleichgewichte. Dabei wird deutlich, dass für  $0 < \alpha < 1$  ein Bereich existiert, in dem sowohl Inkompatibilität als auch Adapterkauf ein Gleichgewicht sein kann.

<sup>20</sup> Siehe Farrell/Saloner (1992), S. 25.



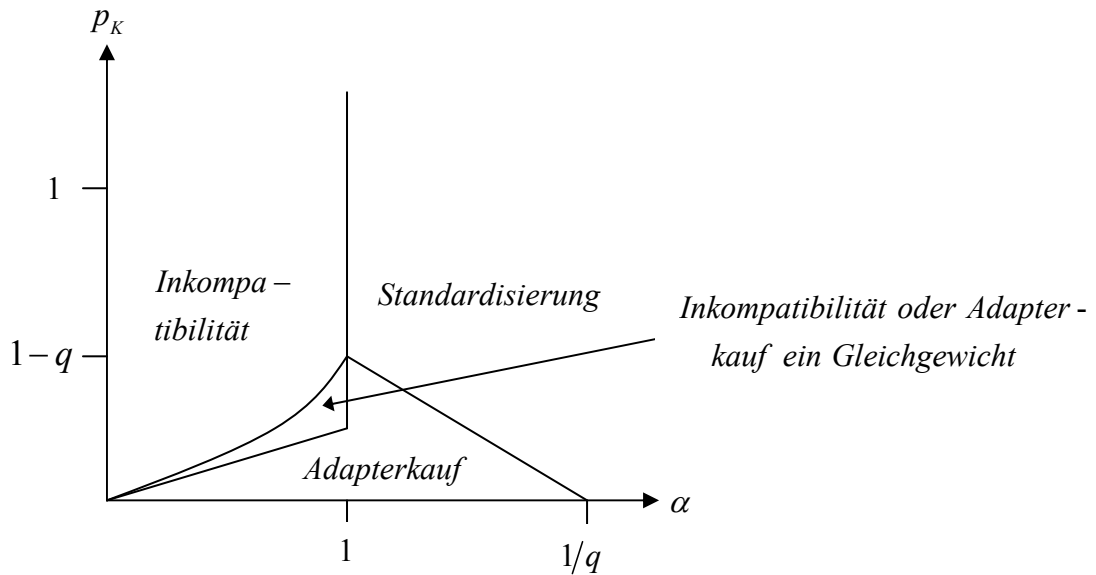


Abb. 2.4: Die drei Marktgleichgewichte [Farrell/Saloner (1992), S.20]

Diese Marktgleichgewichte können anhand der unterschiedlichen Werte für die Wohlfahrt, die sich als Summe aller Konsumentenrenten berechnet, verglichen werden.

Bei Nichtexistenz von Adaptern kommt es unter Wohlfahrtsgesichtspunkten zu oft zu Inkompatibilität im Gleichgewicht, da gemäß (2.32) und (2.35) für  $\alpha \geq 1$  Standardisierung ein Gleichgewicht ist, während bereits ab  $\alpha \geq \frac{1}{2}$  Standardisierung die Wohlfahrt erhöhen würde.

Der Vergleich von Standardisierung und Adapterkauf im Bereich von  $\alpha > 1$  ergibt, dass der Adapterkauf als Marktergebnis für einen geringen Adapterpreis  $p_K$ , der unterhalb von  $(1-\alpha q)(1-2\alpha q)$  liegt, wohlfahrtsoptimal ist. Ebenso ist die gleichgewichtige Standardisierung bei einem hohen Adapterpreis von mehr als  $(1-\alpha q)$  wohlfahrtsoptimal. Im Zwischenbereich herrscht jedoch als Marktgleichgewicht Adapterkauf vor, obwohl die Wohlfahrt bei Standardisierung höher wäre. Für  $\alpha > 1$  ergibt sich also Marktversagen in Form zu geringer Standardisierung für:

$$(1-\alpha q)(1-2\alpha q) < p_K < (1-\alpha q) \quad (2.42)$$

Tatsächlich ist der gleichgewichtige Adapterkauf im Bereich von  $1-2\alpha q < p_K < 1-\alpha q$  unabhängig von  $\hat{x}$  immer schlechter als Standardisierung, während bei einem kleineren Adapterpreis mit  $(1-\alpha q)(1-2\alpha q) < p_K < 1-2\alpha q$  die Ineffizienz des Adapterkaufs nur

darin begründet ist, dass das gleichgewichtige  $\hat{x}$  und damit die Anzahl der Adapterkäufer im Gleichgewicht nicht wohlfahrtsoptimal ist.

Im Vergleich von Adapterkauf und Standardisierung kann sich Marktversagen also nur dahin gehend ergeben, dass eine wohlfahrtsoptimale Standardisierung verhindert wird. Adapter würden sich in diesen Fällen als kontraproduktiv erweisen. Gedacht als ein Instrument zur Erhöhung des Netzwerknutzens, erzielte schließlich jeder Konsument einen geringeren Netzwerknutzen als wenn keine Adapter vorhanden wären, da es dann zu vollständiger Kompatibilität durch einheitliche Konsumentenscheidungen kommen würde (Ex-post-Standardisierung). Der eigentlich positive Effekt von Adaptern, den Nachteil von geringen Netzwerkgrößen bei Inkompatibilität abzumildern, verkehrt sich somit in einen negativen Effekt, da gleichzeitig damit der Anreiz zur Überwindung der Inkompatibilität durch Standardisierung vermindert wird.

Durch den Vergleich der Wohlfahrten bei gleichgewichtiger Inkompatibilität (2.37) und bei gleichgewichtigem Adapterkauf (2.41) für  $\alpha < 1$  ergibt sich, dass der Adapterkauf für

$$p_K^2 + (1 - 2\alpha q)((1 - q)2\alpha - 2p_K) > 0 \quad (2.43)$$

eine höhere Wohlfahrt generiert als Inkompatibilität.<sup>21</sup> Da bei Adapterkauf also bis zu einem Schwellenwert für  $p_K$ , der größer ist als  $\alpha(1 - q)$ , die Wohlfahrt höher ist als bei Inkompatibilität, ist es offensichtlich, dass für  $\alpha < 1$  jeder gleichgewichtige Adapterkauf wohlfahrtsoptimal ist. Auf der anderen Seite besteht die Gefahr suboptimaler Inkompatibilität, und zwar nicht nur im gesamten Bereich, in dem Adapterkauf und Inkompatibilität mögliche Gleichgewichte sind, sondern selbst dort, wo Inkompatibilität das einzige Gleichgewicht ist.

Adapter erscheinen als optimale Lösung, um eine hohe Netzwerkgröße bei gleichzeitiger Produktvielfalt zu erreichen. Der Artikel von *Farrell/Saloner* zeigt jedoch, dass eine Wohlfahrtsverbesserung durch Adapter nur bei geringen Netzwerkeffekten möglich ist. Überras-

---

<sup>21</sup> Im Gegensatz zu *Farrell/Saloner* betrachte ich als Bezugsgröße für die Wohlfahrt bei Adapterkauf die gleichgewichtige Wohlfahrt  $W_K(\hat{x})$  und nicht die maximal mögliche Wohlfahrt  $W_K(x^*)$ , da diese zwar gewünscht, aber nicht tatsächlich erzielt werden kann und somit meines Erachtens ungeeignet ist, um die Vorteilhaftigkeit der Marktergebnisse zu beurteilen. Es ergeben sich qualitativ keine unterschiedlichen Aussagen bei diesen beiden Alternativen. Eine Betrachtung von  $W^A(x^*)$  erhöht zusätzlich die Vorteilhaftigkeit des Adapterkaufs und damit die Menge ineffizienter Gleichgewichte, in denen Inkompatibilität herrscht.

schenderweise besteht bei starken Netzwerkeffekten sogar die Gefahr, dass sich die Existenz von Adaptern negativ auf die Wohlfahrt auswirkt. Das Kernproblem dabei ist, dass durch Adapter der individuelle Anreiz zum Erwerb des gleichen Produktes gesenkt wird und dadurch eine gesellschaftlich vorteilhafte Standardisierung (in Form identischer Kaufentscheidungen) verhindert werden kann.

Kritisch kann zum Modell von *Farrell/Saloner* angemerkt werden, dass die Vernachlässigung von Kosten und Preisen als nicht angemessen erscheint, da diese in der Realität zu meist die entscheidende Rolle spielen. Aufgrund dieser Nichtberücksichtigung existiert im Fall der Inkompatibilität nur ein einziges Marktgleichgewicht. Dieses ist durch eine hälftige Marktaufteilung gekennzeichnet. Durch die Berücksichtigung der Preisgestaltung von Unternehmen wäre hingegen die Abbildung von Gleichgewichten möglich, in denen Unternehmen mit kleinen Netzwerken durch niedrigere Preise ihren Netzwerknachteil kompensieren und sich am Markt behaupten können.

### **2.3.2.3 Kompatibilität durch Unternehmensentscheidungen**

In den beiden bisher betrachteten Modellen zur Kompatibilitätsproblematik war Kompatibilität aus Unternehmenssicht exogen. Die unterschiedlichen Produkte waren inkompatibel. Kompatibilität konnte nur durch gemeinsame Entscheidung der Konsumenten für ein Produkt oder mittels Kauf von Adaptern durch die Konsumenten hergestellt werden.

Jedoch haben in der Realität Firmen zumeist die Möglichkeit, durch Produktmodifikationen ihr Gut kompatibel oder inkompatibel zu Konkurrenzprodukten zu gestalten. Ferner können auch Unternehmensverbände oder Organisationen einen industrieweiten Standard entwickeln. Ein Beispiel ist der GSM-Standard (Global System for Mobile Communication) im Bereich des Mobilfunks, der durch die Konferenz der europäischen Postverwaltungen in den 1980er-Jahren entwickelt wurde, um Inkompatibilität zwischen unterschiedlichen Systemen zu vermeiden.

Entsteht Kompatibilität nicht durch staatliche Vorgaben oder Empfehlungen von unabhängigen Organisationen, sondern durch Unternehmensentscheidungen, wird die Frage nach der zugrunde liegenden Motivation aufgeworfen und ob damit eine Beschränkung des Wettbewerbs verbunden ist. Im Zentrum einer Analyse von Kompatibilitätsentscheidungen in der Praxis muss also die Gegenüberstellung von privaten und sozialen Anreizen zur

Herstellung von Kompatibilität stehen, um so das Verhalten von Unternehmen erklären und Aussagen über deren Wohlfahrtswirkungen treffen zu können.

*Katz/Shapiro* (1986a) analysieren in ihrem Zwei-Perioden-Modell, wie sich Kompatibilität und Inkompatibilität der Produkte zweier Unternehmen auf deren Gewinne und auf die Konsumentenrente auswirken. Dabei zeigen sie, dass für Unternehmen oft ein gemeinschaftlicher Anreiz zu wohlfahrtsmindernder Kompatibilität besteht. Dieses überraschende Ergebnis rührt daher, dass bei Kompatibilität die Wettbewerbsintensität in der Anfangsperiode geringer ist, da keine Möglichkeit zum Aufbau eines Netzwerkvorteils besteht.

In dem dynamischen Duopol-Modell von *Katz/Shapiro* (1986a) konkurrieren die Unternehmen A und B mit ihren gleichnamigen Produkten in zwei Perioden miteinander. Vor der ersten Periode entscheiden die beiden Unternehmen über die Kompatibilität ihrer Produkte, die nur umgesetzt werden kann, wenn sowohl A als auch B zustimmen. In beiden Perioden herrscht Bertrand-Wettbewerb und die Firmen geben jeweils zu Periodenbeginn ihre Preise bekannt.

Die Unternehmen maximieren ihren Gesamtgewinn, wobei ein Diskontsatz von 0 angenommen wird. Die Grenzkosten betragen für Firma  $i$  in Periode  $t$   $c_{it}$  und die Kostendifferenz wird definiert als  $\Delta c_t := c_{At} - c_{Bt}$ . Ferner wird ohne Beschränkung der Allgemeinheit angenommen, dass B einen Kostenvorteil in Periode 2 besitzt ( $\Delta c_2 > 0$ ). In Periode 1 sind  $N_1$  und in Periode 2 sind  $N_2$  jeweils unterschiedliche Käufer am Markt aktiv, wobei jedes Individuum entweder Gut A oder Gut B erwirbt und bis zum Ende von Periode 2 nutzt. Die Konsumenten entscheiden sich für das Produkt, das ihre Konsumentenrente  $u(x) - p$  maximiert. Dabei steht  $u(x)$  für den Netzwerknutzen des Gutes, der vollständig von der Endgröße des Netzwerks  $x$ , d.h. von der aggregierten Anzahl der verkauften Einheiten eines Produktes am Ende der zweiten Periode, abhängt. Da die Produkte mit Ausnahme des Netzwerknutzens homogen sind, entscheiden sich alle Käufer innerhalb einer Periode für das gleiche Produkt. Eine Aufteilung der Konsumenten auf die beiden Produkte ergäbe sich nur, wenn beide Produkte exakt die gleiche Konsumentenrente generieren würden. Dann läge jedoch kein Gleichgewicht vor, da ein Konsument durch den Kauf des anderen Gutes und der damit verbundenen Netzwerkvergrößerung durch seinen Wechsel seinen

Nutzen erhöhen könnte. Dieser Effekt beruht darauf, dass der einzelne Konsument nicht als infinitesimal angenommen wird.

Zunächst werden die teilspielperfekten Nash-Gleichgewichte bei Kompatibilität und Inkompatibilität untersucht, um anschließend Folgerungen hinsichtlich der entsprechenden Anreize abzuleiten.

Bei Kompatibilität ist das Netzwerk beider Produkte immer gleich der Gesamtzahl der Konsumenten in den beiden Perioden  $N := N_1 + N_2$  und es existieren keine Interdependenzen zwischen den beiden Perioden. Strategisches Verhalten spielt somit keine Rolle. In jeder Periode ist jeweils nur das Unternehmen mit den geringeren Kosten am Markt aktiv. Da Firma B annahmegemäß in  $t = 2$  geringere Kosten hat und damit Firma A unterbieten kann, beliefert es in der zweiten Periode als Einziges den Markt und erzielt einen Gewinn von  $\pi_{B2} = \Delta c_2 N_2$ . Für  $\Delta c_1 > 0$  ist B auch in der ersten Periode erfolgreich. Demgegenüber setzt sich Firm A in  $t = 1$  für  $\Delta c_1 < 0$  durch und erzielt einen Gewinn von  $\pi_{A1} = -\Delta c_1 N_1$ . Folglich ergibt sich der aggregierte Gewinn der Unternehmen in den beiden Perioden mit:

$$\pi = |\Delta c_1| N_1 + |\Delta c_2| N_2 \quad (2.44)$$

Die Konsumentenrente in Periode  $t$  ist:

$$CS_t = N_t \left[ u(N) - \max\{c_{Bt}, c_{At}\} \right] \quad (2.45)$$

Somit beträgt die Wohlfahrt als Summe von Konsumentenrenten und Gewinnen:

$$W = (N_1 + N_2) u(N) - N_1 \min\{c_{B1}, c_{A1}\} - N_2 c_{B2} \quad (2.46)$$

Bei Inkompatibilität stellt sich die Situation komplizierter dar. Zunächst wird der Fall betrachtet, dass der Kostenvorteil von B in der zweiten Periode ( $\Delta c_2$ ) so groß ist, dass A selbst bei einem Sieg in der ersten Periode und damit verbundenem Netzwerkvorteil nicht in der Lage wäre, den Konsumenten in der zweiten Periode eine höhere Rente als B zu bieten. Dies ist der Fall für  $u(N_2) - c_{B2} > u(N) - c_{A2}$ . Definiert man den möglichen Netzwerk(nutzen)vorteil von A in der zweiten Periode durch Erfolg in der ersten Periode als  $\Delta u_2 := u(N) - u(N_2)$ , so kann man die Bedingung umformulieren zu

$$\Delta c_2 > \Delta u_2. \quad (2.47)$$

Da also der Ausgang der zweiten Periode feststeht, muss nur noch die erste Periode analysiert werden. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, ob es sich für B lohnt, A in der ersten Periode zu unterbieten. Unterbietet Firma B in der ersten Periode Firma A nicht, so ist ihr Umsatz und Gewinn in der ersten Periode null. Firma A setzt als Preis  $p_{A1} = c_{B1} - \Delta u_1$ , womit die Konsumenten für den Netzwerknachteil von Firma A ( $\Delta u_1 := u(N) - u(N_1)$ ) entschädigt werden und gleichzeitig verhindert wird, dass Firma B durch eine Preissetzung in Höhe der Grenzkosten in der ersten Periode Kunden abwerben kann. Der Gewinn von A beträgt folglich  $\pi_A = (-\Delta c_1 - \Delta u_1) N_1$ . In der zweiten Periode kann Firma B einen Preis von  $p_{B2} = c_{A2} - \Delta u_2$  verlangen und ihr Gesamtgewinn beträgt:

$$\pi_B^{NU} = N_2(\Delta c_2 - \Delta u_2) \quad (2.48)$$

Entscheidet sich Firma B jedoch dazu, A in der ersten Periode zu unterbieten, so kann sie in der zweiten Periode einen höheren Preis von  $p_{B2} = c_{A2} + \Delta u_2$  verlangen und erzielt einen Gewinn von  $\pi_{B2} = N_2(\Delta c_2 + \Delta u_2)$ . Um die Kunden in der ersten Periode zu überzeugen, muss sie diesen ebenfalls eine höhere Rente als A anbieten – gegeben den sicheren Sieg von B in der Folgeperiode. Somit kann B einen Preis von  $p_{B1} = c_{A1} + \Delta u_1$  setzen, d.h., Firma B kann zusätzlich zu den Grenzkosten ihres Konkurrenten ein monetäres Äquivalent für ihren (erwarteten) Netzwerkvorteil verlangen. Ihr Gewinn in  $t=1$  wäre damit  $\pi_{B1} = N_1(\Delta c_1 + \Delta u_1)$  und der Gesamtgewinn von Firma B bei Erfolg in beiden Perioden betrüge

$$\pi_B^U = N_1(\Delta c_1 + \Delta u_1) + N_2(\Delta c_2 + \Delta u_2). \quad (2.49)$$

Ein Vergleich von (2.48) und (2.49) ergibt, dass es sich für Firma B lohnt, Firma A in der ersten Periode zu unterbieten, wenn

$$-\Delta c_1 < \Delta u_1 + 2 \frac{\Delta u_2 N_2}{N_1}. \quad (2.50)$$

Nun ist noch der Fall zu untersuchen, für den der Sieg in der zweiten Periode nicht von vornherein mit Sicherheit Firma B zufällt. Analog zu (2.47) kann dieser Fall charakterisiert werden durch:

$$\Delta c_2 < \Delta u_2 \quad (2.51)$$

Diese Bedingung sagt aus, dass der Netzwerkvorteil des Siegers aus der ersten Periode den Kostenvorteil in der zweiten Periode dominiert und somit immer das erfolgreiche Unternehmen aus der ersten Periode auch den Gesamtmarkt in der zweiten Periode beliefert. Bei einem Erfolg in der ersten Periode würde der Gewinn von A in der zweiten Periode  $N_2 (-\Delta c_2 + \Delta u_2)$  betragen, entsprechend wäre der Gewinn von B in der zweiten Periode nach erfolgreicher erster Periode  $N_2 (\Delta c_2 + \Delta u_2)$ . Da sich in der ersten Periode entscheidet, welches Unternehmen den Markt als Einziges in beiden Perioden beliefert, sind beide Firmen in der ersten Periode bereit, ihren Preis soweit zu senken, dass der individuelle Gesamtgewinn null beträgt.

Durch Nullsetzen der jeweiligen Gesamtgewinne von A und B erhält man die Minimalpreise  $p_{A1}^{\min}$  und  $p_{B1}^{\min}$  als Untergrenze möglicher Preisangebote der Unternehmen in der ersten Periode:

$$\begin{aligned}\pi_A &= (p_{A1} - c_{A1})N_1 + (-\Delta c_2 + \Delta u_2)N_2 \stackrel{!}{=} 0 \\ p_{A1}^{\min} &= c_{A1} - (-\Delta c_2 + \Delta u_2) \frac{N_2}{N_1}\end{aligned}\tag{2.52}$$

$$\begin{aligned}\pi_B &= (p_{B1} - c_{B1})N_1 + (\Delta c_2 + \Delta u_2)N_2 \stackrel{!}{=} 0 \\ p_{B1}^{\min} &= c_{B1} - (\Delta c_2 + \Delta u_2) \frac{N_2}{N_1}\end{aligned}\tag{2.53}$$

Ein Vergleich der beiden Preisuntergrenzen ergibt, dass A durch B in  $t = 1$  unterboten wird, falls:

$$\Delta c_1 > -2\Delta c_2 \frac{N_2}{N_1}\tag{2.54}$$

A erzielt dann einen Gewinn von null, demgegenüber beträgt der aggregierte Gewinn von B:

$$\pi_B = N_1 \left( \Delta c_1 - (-\Delta c_2 + \Delta u_2) \frac{N_2}{N_1} \right) + N_2 (\Delta c_2 + \Delta u_2) = \Delta c_1 N_1 + 2\Delta c_2 N_2\tag{2.55}$$

Hingegen kann A den Preis von B unterbieten, wenn gilt:

$$\Delta c_1 < -2\Delta c_2 \frac{N_2}{N_1} \quad (2.56)$$

Dann ist der Gewinn von B gleich null und der Gewinn von A beträgt:

$$\pi_A = N_1 \left( -\Delta c_1 - (\Delta c_2 + \Delta u_2) \frac{N_2}{N_1} \right) + N_2 (-\Delta c_2 + \Delta u_2) = -\Delta c_1 N_1 - 2\Delta c_2 N_2 \quad (2.57)$$

Hier ist ein Effekt zu beobachten, den *Katz/Shapiro* als Second Mover Advantage bezeichnen. Wenn die Konsumentenzahl in den beiden Perioden  $N_1$  und  $N_2$  gleich groß ist und der Kostenvorteil von A in der ersten Periode dem Kostenvorteil von B in der zweiten Periode entspricht ( $\Delta c_1 = -\Delta c_2$ ), so gewinnt B. Ursache dafür ist der strategische Vorteil von Firma B, die in Aussicht auf zukünftige Gewinne in Periode 2 in Periode 1 einen Preis unterhalb ihrer Kosten verlangen kann, während Firma A zu diesem Verhalten in Periode 2 nicht in der Lage ist. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.



Tab. 2.1: Marktergebnisse in den beiden Perioden, Gewinne und Konsumentenrenten [*eigene Darstellung*]<sup>22</sup>

Kompatibilität		Inkompatibilität	
BB <sup>K</sup> für $\Delta c_1 > 0$	AB <sup>K</sup> für $\Delta c_1 < 0$	$\Delta c_2 > \Delta u_2$	$\Delta c_2 < \Delta u_2$
$\pi_A = 0$ $\pi_B = \Delta c_1 N_1 + \Delta c_2 N_2$ $CS = u(N)N - c_{A1}N_1 - c_{A2}N_2$	$\pi_A = -\Delta c_1 N_1$ $\pi_B = +\Delta c_2 N_2$ $CS = u(N)N - c_{B1}N_1 - c_{A2}N_2$	BB <sup>I</sup> für $-\Delta c_1 < \Delta u_1 + 2\Delta u_2 \frac{N_2}{N_1}$	BB <sup>I</sup> für $\Delta c_1 > -2\Delta c_2 \frac{N_2}{N_1}$
		$\pi_A = 0$ $\pi_B = N_1 (\Delta c_1 + \Delta u_1) + N_2 (\Delta c_2 + \Delta u_2)$ $CS = u(N)N - (c_{A1} + \Delta u_1)N_1 - (c_{A2} + \Delta u_2)N_2$	$\pi_A = 0$ $\pi_B = \Delta c_1 N_1 + 2\Delta c_2 N_2$ $CS = u(N)N - \Delta c_2 N_2 - c_{A1}N_1 - c_{A2}N_2$
		AB <sup>I</sup> für $-\Delta c_1 > \Delta u_1 + 2\Delta u_2 \frac{N_2}{N_1}$	AA <sup>I</sup> für $\Delta c_1 < -2\Delta c_2 \frac{N_2}{N_1}$
		$\pi_A = N_1 (-\Delta c_1 - \Delta u_1)$ $\pi_B = N_2 (\Delta c_2 - \Delta u_2)$ $CS = u(N)N - c_{B1}N_1 - c_{A2}N_2$	$\pi_A = -\Delta c_1 N_1 - 2\Delta c_2 N_2$ $\pi_B = 0$ $CS = u(N)N + \Delta c_2 N_2 - c_{B1}N_1 - c_{B2}N_2$

Durch Vergleich der ermittelten Gewinne können die Anreizwirkungen für die Herstellung von Kompatibilität analysiert werden.

Für Firma A erhöht sich durch Kompatibilität der Gewinn in den meisten Fällen, während es nie zu einer Gewinnreduzierung kommen kann. Firma A erzielt selbst in jenen Fällen einen größeren Gewinn durch Kompatibilität, in denen sie auch bei Inkompatibilität in der ersten Periode obsiegt hätte (AA<sup>I</sup> und AB<sup>I</sup>). Der Grund liegt darin, dass bei Inkompatibilität der Wettbewerb in der ersten Periode intensiver ist und somit A nur durch eine sehr aggressive Preisstrategie erfolgreich sein kann.

<sup>22</sup> In der Tabelle sind die Marktgleichgewichte mit zugrunde liegenden Bedingungen, Gewinnen und Konsumentenrenten angegeben. So beschreibt AB<sup>I</sup> das Gleichgewicht bei Inkompatibilität, dass in der ersten Periode Unternehmen A und in der zweiten Periode Unternehmen B den Markt beherrscht.

Für Firma B kann keine einheitliche Präferenz festgestellt werden. Unterliegt sie bei Inkompatibilität in der ersten Periode gegenüber A ( $AA^1$  und  $AB^1$ ), so bevorzugt Firma B Kompatibilität, da sie dann nicht unter dem Netzwerknachteil gegenüber A leidet. Wäre Firma B bei Inkompatibilität in beiden Perioden erfolgreich ( $BB^1$ ), muss eine Fallentscheidung durchgeführt werden. Falls Firma B in beiden Perioden einen Kostenvorteil hat ( $\Delta c_1 > 0$ ), präferiert sie immer Inkompatibilität. Allgemein kann Firma B bei Inkompatibilität einen höheren Gewinn als bei Kompatibilität für die folgenden beiden Fälle erzielen:

$$\Delta c_2 > \Delta u_2 \quad \text{und} \quad \Delta c_1 > -\Delta u_1 - \Delta u_2 \frac{N_2}{N_1} \quad (2.58)$$

$$\Delta c_2 < \Delta u_2 \quad \text{und} \quad \Delta c_1 > -\Delta c_2 \frac{N_2}{N_1} \quad (2.59)$$

Die Gleichungen (2.58) und (2.59) beschreiben auch die Menge aller Fälle, in denen die Konsumentenrente durch Kompatibilität gesteigert werden könnte. Da hier Firma A ohnehin chancenlos ist, kann Firma B bei Inkompatibilität ihre dominante Stellung ausnutzen und verstärkt Konsumentenrente abschöpfen. In allen anderen Fällen würde Inkompatibilität den Wettbewerb, insbesondere in der ersten Periode, erhöhen und es würde sich eine höhere Konsumentenrente ergeben.

Geht man weiterhin davon aus, dass die beiden Unternehmen Kompatibilität nur gemeinsam beschließen können und dass Ausgleichszahlungen ausgeschlossen sind, so weicht das Ergebnis der Firmenentscheidungen folglich immer von dem Wunschergebnis der Konsumenten ab. Überraschenderweise können sich also die beiden Unternehmen in den meisten Fällen auf Kompatibilität einigen – dies geschieht jedoch auf Kosten der Konsumenten, die höhere Preise zahlen müssen.

Als interessantes Ergebnis des Modells von *Katz/Shapiro* kann festgehalten werden, dass bei einer dynamischen Betrachtung Inkompatibilität zumeist die Wettbewerbsintensität erhöht, da die Unternehmen sich in Anfangsperioden einen scharfen Preiswettkampf liefern, um einen Netzwerkvorsprung für künftige Perioden zu erzielen. Hingegen fällt bei Kompatibilität für die Unternehmen der Anreiz beziehungsweise der Zwang weg, durch aggressive Preisgestaltung in der ersten Periode sich einen Netzwerkvorteil für Folgeperioden zu verschaffen.

Dieses Ergebnis steht im Gegensatz zu der Vorstellung, dass durch Inkompatibilität die Produkte differenziert werden und somit geringerer Wettbewerb herrscht. Dazu muss jedoch angemerkt werden, dass es zu schärferem Wettbewerb durch Inkompatibilität nur kommt, wenn davon ausgegangen wird, dass anfängliche Kunden in Folgeperioden nicht wechseln können, was jedoch insbesondere bei dauerhaften Gütern als plausible Annahme erscheint.

Ähnliche Ergebnisse liefert die Forschung bezüglich Wechselkosten („switching costs“). Grundsätzlich erschwert die Existenz von Wechselkosten den Anbieterwechsel der Konsumenten und reduziert daher den Wettbewerb. Jedoch ist gleichzeitig ein schärferer Wettbewerb in Anfangsperioden festzustellen, wenn mehrere Unternehmen versuchen, Kunden zu werben, deren Konsumentenrente in Folgeperioden aufgrund der Wechselkosten in starkem Maße abgeschöpft werden kann. So stellt *von Weizsäcker* (1984) einen intensiveren Wettbewerb durch Wechselkosten fest, während *Klemperer* (1987, 1995) zum gegenteiligen Ergebnis kommt.

### **Kapitel 3: Adoptionsproblematik bei Preiswettbewerb im elektronischen Handel**

Nachdem in Kapitel 1 die Bedeutung von Netzwerkeffekten in unterschiedlichen Teilbereichen des E-Commerce dargestellt wurde und Kapitel 2 Schlaglichter auf die wichtigsten Aspekte der netzwerkökonomischen Theorie warf, sollen in Kapitel 3 und 4 die beiden wesentlichen Bereiche des E-Commerce, der elektronische Handel und die elektronische Intermediation, aus netzwerkökonomischer Perspektive näher betrachtet werden.

Während sich in den letzten Jahren eine Vielzahl verbaler und empirischer Artikel der industrieökonomischen Literatur mit E-Commerce beschäftigten, hat eine theoretische Analyse der festgestellten Phänomene kaum stattgefunden.

Ziel dieses Kapitels ist daher eine modellorientierte, theoretisch fundierte Untersuchung des Wettbewerbs im Internet, da dies für eine umfassende wissenschaftliche Betrachtung von E-Commerce unabdingbar ist.

Im Mittelpunkt der beiden Kapitel steht die Entwicklung je eines netzwerkökonomischen Modells, mithilfe dessen aktuelle Entwicklungen im elektronischen Handel und in der elektronischen Intermediation analysiert werden. Die Fragestellungen bauen auf den in Kapitel 2 dargestellten Problemkreisen auf. So liegt in Kapitel 3 der Fokus auf der Adoptionsproblematik im Bereich des elektronischen Handels vor dem Hintergrund eines Preiswettbewerbs zwischen einem etablierten und einem neuen Anbieter. Fragen der Kompatibilitätsproblematik bei elektronischen Intermediären werden in Kapitel 4 erörtert.

Der elektronische Handel ist nach dem Zutritt vieler neuer Unternehmen seit Ende der 1990-er-Jahre durch eine starke Konzentrationswelle gekennzeichnet [FAZ (2004e)]. So hat sich beispielsweise die Anzahl der Onlinebuchhändler in Deutschland von etwa 5.000 im Jahr 2001 auf ca. 1.000 im Jahr 2003 reduziert [FAZ (2003b)].

Gleichzeitig hat sich der Preiswettbewerb entgegen vielfacher Erwartungen nicht im Sinne des Gesetzes des einen Preises entwickelt. Selbst im Wettbewerb homogener Güter ist ein hohes Niveau an Preisstreuung nachweisbar.<sup>23</sup>

Im folgenden Literaturüberblick werden die Entwicklungen im elektronischen Handel anhand der aktuellen industrieökonomischen Literatur dargestellt.

---

<sup>23</sup> Der Großteil der Studien bezieht sich auf die Preissetzung bei Onlinebuchhändlern in den USA, wo im Gegensatz zu Deutschland keine Preisbindung gilt.

Anschließend werden auf der Basis eines netzwerkökonomischen Modells Fragestellungen der Adoptionsproblematik erörtert. Im Mittelpunkt stehen dabei die Fragen, welche Rahmenbedingungen den Erfolg etablierter Unternehmen im elektronischen Handel fördern und unter welchen Umständen es neuen Unternehmen dennoch gelingt, sich durchzusetzen.

### **3.1 Literaturüberblick**

Analysen des elektronischen Handels bilden einen Schwerpunkt der industrieökonomischen Literatur der letzten Jahre. Wie bereits in der Einleitung dargestellt kommt der überwiegende Teil der Artikel zu dem Ergebnis, dass die Realität im E-Commerce weit entfernt ist von den Gegebenheiten eines perfekten Markts. Stattdessen herrscht ein relativ hohes Maß an Preisstreuung vor und das absolute Preisniveau ist nicht geringer als im stationären Handel.

Da die Aussagekraft traditioneller Modelle, die gleichgewichtige Preisstreuung mit Suchkosten oder asymmetrisch informierten Konsumentengruppen erklären, im E-Commerce beschränkt erscheint, besteht die Notwendigkeit zur Entwicklung einer neuen Modellklasse, welche die Besonderheiten von E-Commerce berücksichtigt. Den Ausgangspunkt der in dieser Arbeit verwendeten Modellierungsansätze bilden dabei netzwerkökonomische Überlegungen.

In der Literatur finden sich vielerlei Indizien dafür, dass die Ursache der Preisstreuung im E-Commerce auf Netzwerkeffekte zurückzuführen ist. Unterstützend können hierfür Analysen des Preissetzungsverhaltens der Unternehmen sowie Untersuchungen der Konsumentenentscheidungen angeführt werden.

So stellen *Brynjolfsson/Smith* (2000b, S. 576ff) in ihrer Studie über das Preisverhalten von Onlinehändlern und konventionellen Händlern fest, dass ein Muster bezüglich der Preisstreuung im E-Commerce existiert. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass bekannte Onlinehändler wie Amazon eine regelrechte Prämie gegenüber kleineren und unbekannten Onlinehändlern verlangen. Dies führen sie darauf zurück, dass ein hoher Marktanteil als solcher für viele Käufer ein Qualitätssignal darstellt und Vertrauenswürdigkeit für die Kunden signalisiert. Höhere Konsumentenzahlen sind ein stärkeres Signal für die Seriosität eines

Unternehmens, wodurch wiederum verstärkt neue Konsumenten angezogen werden [Brynjolfsson/Smith (2000b), S. 579].

In diesem Sinne stellen *Clay et al.* (2001) fest, dass kleinere Anbieter im Onlinebuchhandel ihren geringen Bekanntheitsgrad entweder durch Spezialisierung oder durch das Setzen geringerer Preise zu kompensieren versuchen.

Neben Untersuchungen des beobachteten Preissetzungsverhaltens von Onlinehändlern weisen auch Studien über das Einkaufsverhalten im Internet auf die wichtige Bedeutung von Netzwerkeffekten im E-Commerce hin.

So analysieren *Brynjolfsson/Smith* (2000a) Suchanfragen nach Büchern auf einer Preisvergleichsseite im Internet. Nach Wahl eines spezifischen Artikels ermittelt eine Preisvergleichsseite die entsprechenden Angebote verschiedener E-Commerce-Unternehmen und ermöglicht ferner die umgehende Weiterleitung auf die Website eines Unternehmens, damit das gewünschte Produkt sogleich erworben werden kann.

Obwohl davon auszugehen ist, dass solche Preisvergleichsseiten vor allem von preisempfindlichen Konsumenten benutzt werden, wählten dennoch 51% der Nutzer nicht das Unternehmen, das im Vergleich den geringsten Preis aufwies [Brynjolfsson/Smith (2000a), S. 10]. Ferner zeigen *Brynjolfsson/Smith*, dass als Erklärung für dieses Verhalten sowohl die Orientierung an der Bekanntheit und Reputation von Onlinebuchhändlern („presence of brand“) als auch der Wunsch nach einem Wiederholungskauf bei einem vertrauten Unternehmen angeführt werden können.

Die drei Unternehmen Amazon, Barnes & Noble und Borders, die im Untersuchungszeitraum einen gemeinsamen Marktanteil im US-amerikanischen Onlinebuchhandel von etwa 88% auf sich vereinigten, werden als Unternehmen mit hoher Reputation eingestuft („branded retailers“), während den restlichen Unternehmen eine geringe Reputation bescheinigt wird („unbranded retailers“).

Bei einem Durchschnittspreis der Bücher von 36,80 Dollar sind die Konsumenten bereit, 1,13 Dollar und damit 3,1% mehr zu zahlen, um ein Buch von einem Onlinehändler mit hoher Reputation statt von einem Onlinebuchhändler mit geringer Reputation zu erwerben.

Für den Marktführer Amazon ergibt sich sogar ein entsprechender Preisvorteil in Höhe von 5,0% gegenüber Anbietern mit geringem Bekanntheitsgrad.

Die Bedeutung von Wiederholungskäufen äußert sich darin, dass ein Konsument für den Bezug eines Buchs von einem Unternehmen, von dem er bereits ein Buch erworben hat, 6,8% mehr auszugeben bereit ist, als wenn er es von einem Unternehmen kaufen würde, mit dem er noch keine Käuferfahrung gesammelt hat.

Diese Werte scheinen erstaunlich, da Bücher homogene Güter sind und sich ferner die meisten Onlinebuchhändler in ihrer Lieferdauer kaum voneinander unterscheiden [Brynjolfsson/Smith (2000a), S. 20].

Dass Preisunterschiede im Internet sich nicht durch unterschiedliche Serviceniveaus erklären lassen, bestätigen auch Baylis/Perloff (2002). In ihrer Untersuchung des Preissetzungsverhaltens für eine Digitalkamera und einen Flachbettscanner zeigen sie, dass Onlineunternehmen mit besserem Service tendenziell niedrigere Preise setzen als Konkurrenten mit einem geringeren Serviceangebot. Ebenso ergibt die empirische Analyse von Pan et al. (2002), dass unterschiedliche Serviceniveaus nicht als wesentlich für die Preisstreuung im E-Commerce angeführt werden können.

Die festgestellte Affinität zu bekannten Onlinehändlern begünstigt die Ausbreitung von großen und etablierten E-Commerce-Unternehmen und kann als informationsökonomischer Netzwerkeffekt interpretiert werden, da die Konsumenten die Bekanntheit und damit die Größe eines Unternehmens als Indiz für das Niveau von im vorhinein unbekannten Serviceleistungen werten [Brynjolfsson/Smith (2000a), S. 21].

Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Smith/Brynjolfsson (2001) in ihrem Begleitpapier. Insbesondere zeigen sie, dass Konsumenten, die der Lieferdauer eine große Bedeutung beimessen, die Reputation von Onlinebuchhändlern mehr als viermal so wichtig einschätzen wie sonstige Konsumenten [Smith/Brynjolfsson (2001), S. 554ff]. Damit können die Autoren die These bestätigen, dass Konsumenten im E-Commerce durch den Einkauf bei etablierten Unternehmen das Ausmaß asymmetrischer Informationen bezüglich vertraglich nicht festgelegter Kaufaspekte zu vermindern versuchen.

Allgemein lässt sich bezüglich des Suchverhaltens feststellen, dass der überwiegende Teil der Konsumenten im E-Commerce die vielfältigen Preisvergleichsmöglichkeiten, die das Internet bietet, nicht nutzt. So kommen etwa Johnson et al. (2000) in ihrer empirischen

Studie zu dem Ergebnis, dass 70% der Konsumenten, die während eines Monats im Internet CDs oder Bücher gekauft haben, zielgerichtet nur eine Webseite besuchten und keinen Preisvergleich anstellten, bevor sie ihren Kauf tätigten.

Ferner wird die große Bedeutung, die der Erzeugung von Vertrauen im E-Commerce aufgrund der zeitlichen und räumlichen Trennung von Käufer, Verkäufer und Produkt zukommt, von vielen Autoren erwähnt.

*Bakos* [(2001), S. 73] weist darauf hin, dass die Heterogenität der einzelnen elektronischen Händler bezüglich ihrer Bekanntheit und des Vertrauens, das Konsumenten ihnen entgegenbringen, eine wichtige Ursache für Preisunterschiede im E-Commerce darstellt.

Ebenso sprechen *Borenstein/Saloner* [(2001), S. 10] davon, dass trotz homogener Produkte die Händler im E-Commerce sich durch einen guten Ruf für ihre Zuverlässigkeit bezüglich der Abwicklung differenzieren können und darin die Quelle für Preisstreuung zu sehen ist.

In ihrer empirischen Analyse von Preisstrategien im Onlinebuchhandel bemerken *Clay et al.* (2002), dass die höheren Preise, die der Marktführer Amazon verlange, darin begründet seien, dass Amazon sich von seinen Wettbewerbern abheben könne. Insbesondere nennen die Autoren Aspekte, die ihre Ursache in Netzwerkeffekten haben, wie die Empfehlungen und Rezensionen anderer Konsumenten [*Clay et al.* (2002), S. 365].

Die wichtige Rolle von Vertrauen im E-Commerce wird auch durch eine wachsende Literatur aus den Bereichen Marketing und Informatik unterstrichen, die die Vermittlung von Vertrauenswürdigkeit als entscheidenden Erfolgsfaktor für im Internet aktive Unternehmen ansieht. [*Bhattacharjee* (2002), *Dayal et al.* (1999), *Hoffman et al.* (1999), *Lee/Turban* (2001), *McKnight/Chervany* (2001), *Resnick et al.* (2000), *Sultan et al.* (2002) und *Urban et al.* (2000)].

Basierend auf diesen Indizien für die Bedeutung von Netzwerkeffekten wird im folgenden Abschnitt ein netzwerkökonomisches Modell entwickelt, mittels dessen Rückschlüsse auf den beobachteten Preiswettbewerb im elektronischen Handel gezogen werden.



### **3.2 Ein netzwerkökonomisches Modell zur Analyse des Preiswettbewerbs im elektronischen Handel**

Im Folgenden soll der Preiswettbewerb im elektronischen Handel durch ein Duopolmodell, das sich durch die Integration von Konsumexternalitäten in das Produktdifferenzierungsmodell nach Hotelling auszeichnet, analysiert werden.

Im Ein-Perioden-Modell wird die Wechselwirkung von Netzwerk- und Kosteneffekt verdeutlicht. Die Wohlfahrtsanalyse offenbart die Abweichung des Marktergebnisses von dem Wohlfahrtsoptimum. Durch die Endogenisierung der installierten Basis können strategische Aspekte näher untersucht werden.

Im Rahmen des Mehr-Perioden-Modells wird gezeigt, dass ein Monopolist erfolgreich verlorene Marktanteile nach dem Markteintritt eines Wettbewerbers zurückgewinnen und seine Netzwerkvorteile langfristig zu Preiserhöhungen nutzen kann, sofern das neu eintretende Unternehmen keine starken Kostenvorteile aufweist.

Abschließend werden die Ergebnisse anhand der Entwicklung von Marktanteilen und Preisen für unterschiedliche Parameterkonstellationen grafisch dargestellt.

Das nachfolgend verwendete netzwerkökonomische Modell baut auf dem Standardmodell von *Hotelling* (1929) zur Abbildung horizontaler Differenzierung im E-Commerce auf.

Aufgrund der Integration von Netzwerkeffekten und horizontaler Produktdifferenzierung bestehen Gemeinsamkeiten mit *Grilo/Shy/Thisse* (2001), die als erste Netzwerkeffekte und Produktdifferenzierung in einem Modellrahmen vereinten. In Erweiterung der Überlegungen von *Grilo/Shy/Thisse* (2001), die die Produktionskosten der Unternehmen vernachlässigen, betrachte ich unterschiedliche Kostensituationen und zeige ihre Auswirkungen auf das Gleichgewichtsergebnis auf. Eine weitere Ergänzung zu der Arbeit von *Grilo/Shy/Thisse* stellt die Wohlfahrtsbetrachtung dar.

Ferner liegt die Besonderheit des hier verfolgten Ansatzes in der Analyse eines Duopols, in dem sich ein etabliertes und ein neu gegründetes Unternehmen gegenüberstehen. Diese Konstellation ist besonders relevant im Bereich des elektronischen Handels, da damit die viel diskutierte Fragestellung näher beleuchtet wird, welche Bedeutung dem First-Mover-

Advantage von E-Commerce-Unternehmen zukommt und unter welchen Umständen Erfolgchancen für später eintretende Unternehmen bestehen.

Im Bereich des elektronischen Handels homogener Produkte können horizontale und vertikale Produktdifferenzierung unterschieden werden.

Horizontale Differenzierung im Kontext von E-Commerce bezieht sich in erster Linie nicht auf die eigentlichen Produkte, da zumeist standardisierte Güter gehandelt werden.

Jedoch existieren im E-Commerce mittels des Mediums Internet eine Vielzahl von Differenzierungsdimensionen für Unternehmen, die von Personalisierungstechniken über die Gestaltung der Internetseite bis hin zu zusätzlichen Produktinformationen und unterschiedlichen Konditionen bezüglich Versand und Zahlung reichen. E-Commerce-Unternehmen nutzen diese Möglichkeiten der Differenzierung, um so Konsumenten an sich zu binden, für die der Kauf von einem anderen Unternehmen eine zu große Umstellung bedeuten würde [Skiera/Garczorz (2000)]. Ferner ergibt sich eine horizontale Differenzierung auch durch die Netzstruktur des Internets, die zur Folge hat, dass verschiedene Anbieter im E-Commerce jeweils mit unterschiedlichen anderen Seiten oder Suchmaschinen durch Links verbunden sind.

Da aufgrund von Netzwerkeffekten alle Individuen dem Kauf eines Produkts mit größerer Konsumentenzahl einen höheren Nutzen zumessen, sind Netzwerkeffekte die Ursache für eine endogene vertikale Produktdifferenzierung. Die Qualität eines Produkts ergibt sich hier nicht wie üblich durch Unternehmensentscheidungen in der Produktion, sondern durch die Konsumentenscheidung der Haushalte.

### 3.2.1 Modelldarstellung

Die beiden elektronischen Händler A und B verkaufen bei Existenz von Netzwerkeffekten ein horizontal differenziertes Gut. Die Duopolisten sind an den beiden Enden der Hotelling-Linie angesiedelt. Alle Abstände werden von Unternehmen A aus gemessen, so dass A sich im Punkt 0 befindet und B im Punkt 1. Diese Positionen entsprechen den Standardergebnissen des Wettbewerbs bei quadratischen Transportkosten [D'Aspremont *et al.* (1979)]. Ebenso verwenden *Ulph/Vulkan* (2001) diesen Modellrahmen für ihre Analyse von Preisdiskriminierung im E-Commerce. Unternehmen A ist bereits im E-Commerce tätig und hat  $n_0$  Einheiten des Gutes verkauft, während Unternehmen B neu in den Markt eintritt. Ein Unternehmen  $i$  hat konstante Grenzkosten von  $c_i$  und Fixkosten von null.

Ein Kontinuum gleichverteilter Konsumenten der Masse eins ist im Markt aktiv, wobei angenommen wird, dass der autonome Nutzen  $u_0$  des Gutes ausreichend hoch ist, so dass im Duopolgleichgewicht jeder Konsument exakt eine Einheit des Gutes nachfragt.

Der Nettonutzen  $NU_i$ , den eine Produkteinheit von Unternehmen  $i$  generiert, das sich in  $x_i$  befindet, beträgt für einen Konsumenten mit Position  $x \in [0, 1]$ :

$$NU_i = u_0 + \alpha n_i - r(x - x_i)^2 - p_i$$

Die Konsumenten treffen also ihre Kaufentscheidung auf Basis der Preise  $p_A$  und  $p_B$ , der Transportkosten sowie der Stärke der Netzwerkexternalitäten, welche mit dem Kauf bei einer der Firmen verbunden sind.

Dabei bezeichnen  $r(x - x_i)^2$  die Transportkosten beim Kauf des Gutes von einem Unternehmen mit Position  $x_i$  ( $i = A, B$ ) und  $r > 0$  steht für den Transportkostenparameter.

Die Netzwerkexternalitäten sind spezifiziert durch die Funktion  $W(n_i) = \alpha n_i$ , wobei  $\alpha > 0$  die Stärke des Netzwerkeffekts charakterisiert. Daneben steht  $n_i$  für die Gesamtanzahl der Produkteinheiten, die Unternehmen  $i$  bis zum Ende der Periode verkauft. Ebenso wie die meisten Arbeiten, die Netzwerkeffekte durch eine konkrete Funktion spezifizieren [so z. B. *Arthur* (1989), *Bental/Spiegel* (1995), *Choi* (1997b), *Farrell/Saloner* (1992), *Fudenberg/Tirole* (2000) und *Katz/Shapiro* (1986a)], wähle ich zur Darstellung der Netzwerkeffekte eine lineare Funktion. Im Unterschied zu Modellen, die Netzwerkeffekte bei

dauerhaften Gütern abbilden [Farrell/Saloner (1986a) und Katz/Shapiro (1986a)], ergibt sich durch Netzwerkeffekte im E-Commerce kein dauerhafter Nutzenstrom für den gesamten Zeitraum der Produktnutzung, sondern ein einmaliger Nutzenzuwachs in der Kaufperiode aufgrund von Reputationseffekten.

In der Betrachtungsperiode teilen A und B den Markt in Abhängigkeit von der Position des indifferenten Konsumenten  $\hat{x}$ , für den der Erwerb einer Produkteinheit von Unternehmen A oder Unternehmen B den gleichen Nutzen stiftet.

Alle Konsumenten zwischen 0 und  $\hat{x}$  kaufen bei Unternehmen A, weil für sie aufgrund ihrer größeren Nähe zu A relativ geringere Transportkosten anfallen als für den indifferenten Konsumenten, während Preis und Netzwerkeffekt identisch sind. Alle anderen Konsumenten kaufen folglich bei Unternehmen B. Da von gleichverteilten Konsumenten der Masse eins ausgegangen wird, ist  $\hat{x}$  die Anzahl aller Konsumenten im Intervall  $[0, \hat{x}]$ , während die Anzahl der restlichen Konsumenten  $1 - \hat{x}$  beträgt.

Folglich gilt  $n_A = n_0 + \hat{x}$  und  $n_B = 1 - \hat{x}$ , da A bereits  $n_0$  Produkteinheiten in vorhergehenden Perioden verkauft hat. Hier bezeichnet  $\hat{x}$  sowohl den Periodenmarktanteil von A als auch die von A verkaufte Menge des Gutes, da die Masse der Konsumenten auf eins normiert ist.

### 3.2.2 Gleichgewichtsanalyse im Ein-Perioden-Modell

Für  $x_A = 0$  und  $x_B = 1$  lauten die Nettonutzen beim Kauf einer Einheit von den Firmen A bzw. B für einen Konsumenten mit Position  $x$ :

$$NU_A = u_0 + \alpha(n_0 + \hat{x}) - rx^2 - p_A \quad \quad NU_B = u_0 + \alpha(1 - \hat{x}) - r(x - 1)^2 - p_B$$

Der indifferente Konsument, dessen Position  $\hat{x}$  ist, wird durch Gleichsetzen von  $NU_A(\hat{x})$  und  $NU_B(\hat{x})$  ermittelt.<sup>24</sup>

$$\hat{x} = \frac{1}{2} + \frac{p_B - p_A + \alpha n_0}{2r - 2\alpha} \quad (3.1)$$

---

<sup>24</sup> Für die Position des indifferenten Konsumenten erhält man ebenso wie für alle Gleichgewichtsergebnisse die gleichen Resultate, wenn zur Abbildung der Transportkosten eine lineare statt der quadratischen Funktion verwendet wird.

Da alle Konsumenten zwischen 0 und  $\hat{x}$  das Produkt von Unternehmen A erwerben, während alle anderen sich Unternehmen B zuwenden, ergeben sich die Nachfragen  $D_A$  und  $D_B$  sowie die Gewinne  $\pi_A$  und  $\pi_B$  wie folgt:

$$\begin{aligned} D_A(p_A, p_B) &= \hat{x} = \frac{1}{2} + \frac{p_B - p_A + \alpha n_0}{2r - 2\alpha} & D_B(p_A, p_B) &= 1 - \hat{x} = \frac{1}{2} - \frac{p_B - p_A + \alpha n_0}{2r - 2\alpha} \quad (3.1') \\ \pi_A &= (p_A - c_A) D_A(\cdot) & \pi_B &= (p_B - c_B) D_B(\cdot) \end{aligned}$$

Zur Berechnung der gleichgewichtigen Preise  $p_A$  und  $p_B$  werden die Reaktionsfunktionen bestimmt:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_A}{\partial p_A} &\stackrel{!}{=} 0 & \frac{\partial \pi_B}{\partial p_B} &\stackrel{!}{=} 0 \\ p_A = R_A(p_B) &= \frac{p_B + \alpha n_0 + r - \alpha + c_A}{2} & p_B = R_B(p_A) &= \frac{p_A - \alpha n_0 + r - \alpha + c_B}{2} \end{aligned}$$

Gegenseitiges Einsetzen von  $R_A$  und  $R_B$  ergibt die folgenden Resultate für  $p_A$  und  $p_B$

$$p_A = r - \alpha + \frac{1}{3} \alpha n_0 + \frac{2}{3} c_A + \frac{1}{3} c_B \quad (3.2)^{25}$$

$$p_B = r - \alpha - \frac{1}{3} \alpha n_0 + \frac{1}{3} c_A + \frac{2}{3} c_B \quad (3.3)$$

Die Preisdifferenz beträgt  $p_A - p_B = \frac{2}{3} \alpha n_0 + \frac{1}{3} \Delta c$ . Dabei ist die Kostendifferenz  $\Delta c$  definiert als  $\Delta c := c_A - c_B$ .

Die Bedingung zweiter Ordnung des Gewinnmaximierungsproblems aus (3.1') verlangt, dass die Nenner der Nachfrageterme positiv sind:

$$\frac{\partial^2 \pi_A}{\partial p_A^2} = \frac{-2}{2(r - \alpha)} \stackrel{!}{< 0} \Leftrightarrow r > \alpha \quad \frac{\partial^2 \pi_B}{\partial p_B^2} = \frac{-2}{2(r - \alpha)} \stackrel{!}{< 0} \Leftrightarrow r > \alpha$$

Durch die Erfüllung der Bedingung  $r > \alpha$  ist sichergestellt, dass der Netzwerkeffekt den Effekt der Produktdifferenzierung nicht vollkommen dominiert. Denn für  $r < \alpha$  entscheidet sich bei gleichen Preisen der beiden Unternehmen und einer installierten Basis von

---

<sup>25</sup> Aus Vereinfachungsgründen wird für alle Preise diese Darstellungsform anstelle der allgemeineren Form  $p_A = \max\left(r - \alpha + \frac{1}{3} \alpha n_0 + \frac{2}{3} c_A + \frac{1}{3} c_B; c_A\right)$  gewählt, die explizit einen möglichen Marktaustritt berücksichtigt.

null selbst der Konsument mit Position  $x = 1$ , der sich durch die stärkste Präferenz für Unternehmen B auszeichnet, für A, falls er davon ausgeht, dass sich alle anderen Konsumenten ebenso entscheiden. Von einer solch überragenden Bedeutung von Netzwerkeffekten ist bei direkten Netzwerkeffekten auszugehen, jedoch nicht, wenn es sich wie im vorliegenden Fall beim elektronischen Handel hauptsächlich um indirekte Reputationsnetzwerkeffekte handelt.

Ferner ist  $r > \alpha$  Voraussetzung dafür, dass ein eindeutiges und stabiles Gleichgewicht existiert, da nur für diesen Fall die Mengen beider Unternehmen negativ in ihren eigenen Preisen sind. Somit liegt ein Trade-off dahingehend vor, dass die Preiserhöhung eines Unternehmens niedrigere Absatzzahlen mit sich bringt.

Mit (3.2) und (3.3) ergibt sich für die Nachfragen und die Gewinne:

$$D_A = \frac{1}{2} + \frac{\alpha n_0 - \Delta c}{6(r - \alpha)} \quad (3.4)^{26}$$

$$D_B = \frac{1}{2} - \frac{\alpha n_0 - \Delta c}{6(r - \alpha)} \quad (3.5)$$

$$\pi_A = 2(r - \alpha) \left[ \frac{1}{2} + \frac{\alpha n_0 - \Delta c}{6(r - \alpha)} \right]^2 \quad (3.6)$$

$$\pi_B = 2(r - \alpha) \left[ \frac{1}{2} - \frac{\alpha n_0 - \Delta c}{6(r - \alpha)} \right]^2 \quad (3.7)$$

Aus den Gleichgewichtsergebnissen lassen sich die folgenden Aussagen ableiten:

**Folgerung 3.1:**

- a) Falls A über keine installierte Basis verfügt ( $n_0 = 0$ ), erringt der Anbieter mit geringeren Kosten die Marktführerschaft, wobei Netzwerkeffekte ( $\alpha > 0$ ) eine Verschärfung des Wettbewerbs bewirken.**

---

<sup>26</sup> Aus Vereinfachungsgründen wird für alle Mengen diese Darstellungsform anstelle der allgemeineren Form  $D_A = \max \left( \min \left( \frac{1}{2} + \frac{\alpha n_0 - \Delta c}{6(r - \alpha)}; 1 \right); 0 \right)$  gewählt, die die Untergrenze von 0 und die Obergrenze von 1 explizit berücksichtigt.

- b) Unternehmen B kann trotz installierter Basis von A ( $n_0 > 0$ ) die Marktführerschaft erringen, falls es über einen deutlichen Kostenvorteil von  $\Delta c > \alpha n_0$  verfügt.**
- c) Während Netzwerkeffekte ( $\alpha > 0$ ) grundsätzlich das absolute Preisniveau durch den intensiveren Wettbewerb senken, hat die installierte Basis von A den entgegengesetzten Effekt.**
- d) Unternehmen B setzt nur bei deutlichem Kostennachteil von  $\Delta c < -2\alpha n_0$  einen höheren Preis als Unternehmen A.**

zu a): Effekte für  $n_0 = 0$

Hat A keine installierte Basis ( $n_0 = 0$ ), so erhält der elektronische Händler mit geringeren Kosten den höheren Marktanteil, indem er einen kleineren Preis setzt. Bei gleichen Grenzkosten decken A und B jeweils die Hälfte des Marktes ab und verlangen den gleichen Preis  $p = p_A = p_B = r + c$ . Während sich hierbei für  $\alpha = 0$  das Standardergebnis des Hotelling-Modells bei unterschiedlichen Grenzkosten einstellt, verschärfen Netzwerkeffekte ( $\alpha > 0$ ) den Wettbewerb. Höhere Werte von  $\alpha$  implizieren eine stärkere Positionsverschiebung des indifferenten Konsumenten bei Preisvariationen sowie niedrigere Gleichgewichtspreise und bewirken folglich einen größeren Vorsprung des Marktführers.

Für  $n_0 > 0$  spielt die installierte Basis neben den Kosten die entscheidende Rolle dabei, welches Unternehmen sich als Markt- bzw. Preisführer etabliert.

zu b): Netzwerkeffekt und das Verhältnis der Mengen

Aufgrund der Dualität der Wettbewerbsdimensionen Netzwerk- und Kostenvorteil steht nicht im Vorhinein fest, welches Unternehmen den höheren Marktanteil erzielt. Tatsächlich ist ein Trade-off zwischen Netzwerkeffekten und Kostendifferenz möglich. Um einen höheren Marktanteil als A zu erlangen, muss B den Netzwerkvorteil von Unternehmen A durch deutlich niedrigere Kosten gegenüber A kompensieren. Dies gelingt B für  $\Delta c > \alpha n_0$ .

Zusammenfassend lauten die Ergebnisse:

$$\begin{array}{lll}
 D_A = D_B & \text{für} & \Delta c = \alpha n_0 \\
 D_A > D_B & \text{für} & \Delta c < \alpha n_0 \\
 D_A < D_B & \text{für} & \Delta c > \alpha n_0
 \end{array}$$

Ferner können die Kostendifferenzen betrachtet werden, die zu der vollständigen Marktherrschaft durch ein Unternehmen führen:

Vollständige Marktherrschaft durch A ( $D_A = 1, D_B = 0$ ) für  $\Delta c \geq \alpha n_0 + 3(r - \alpha)$

Vollständige Marktherrschaft durch B ( $D_A = 0, D_B = 1$ ) für  $\Delta c \leq \alpha n_0 - 3(r - \alpha)$

zu c): *Netzwerkeffekt und absolutes Preisniveau*

Bezüglich der absoluten Preisniveaus ergibt sich aus (3.2) und (3.3), dass im Vergleich zu einem Wettbewerb ohne Netzwerkeffekte ( $\alpha = 0$ ) Unternehmen A bei Existenz von Netzwerkeffekten nur bei einer großen installierten Basis von  $n_0 > 3$  (bei dem normierten Marktvolumen von eins wäre die installierte Basis dann größer als das dreifache Marktvolumen) einen höheren Preis setzt, während es ansonsten dem wettbewerbsverstärkenden Effekt der Netzwerkeffekte durch einen niedrigeren Preis begegnet. Unternehmen B setzt für  $\alpha > 0$  immer niedrigere Preise als im Fall ohne Netzwerkeffekte, da es keine installierte Basis besitzt und daher zu einer aggressiveren Preispolitik gezwungen ist.

zu d): *Trade-off zwischen Kosten- und Netzwerkgrößendifferenz im relativen Preissetzungsverhalten*

Das relative Preissetzungsverhalten der beiden Unternehmen wird durch zwei Effekte beeinflusst. Während der Kostenvorteil eines Unternehmens dazu führt, dass es relativ geringere Preise im Vergleich zum Wettbewerber festlegt, hat ein Netzwerkvorteil den entgegengesetzten Effekt. Der Vergleich der beiden Preise ergibt, dass das etablierte Unternehmen A einen höheren Preis als das neu eintretende Unternehmen B setzt, wenn es zu gleichen oder höheren Kosten als B produziert. Unternehmen A verlangt auch dann einen höheren Preis als B im Gleichgewicht, wenn es einen relativ geringen Kostenvorteil von  $-2\alpha n_0 < \Delta c < 0$  gegenüber B hat.

Entsprechend setzt Unternehmen B nur bei deutlich höheren Kosten im Vergleich zum Wettbewerber A einen höheren Preis als dieser. Dies ist der Fall für  $\Delta c < -2\alpha n_0$ .

Zusammenfassend lauten die Ergebnisse:

$$p_A \stackrel{>}{<} p_B \quad \text{für} \quad \Delta c \stackrel{>}{<} -2\alpha n_0$$



In der nachfolgenden Abbildung werden auf Basis dieser Ergebnisse bezüglich der Preis- und Mengenführerschaft drei Bereiche unterschieden. Während auf der Abszisse die Kostendifferenz  $\Delta c$  abgetragen wird, dient die Ordinate zur Darstellung der mit dem Netzwerkparameter  $\alpha$  gewichteten installierten Basis  $n_0$  von A.

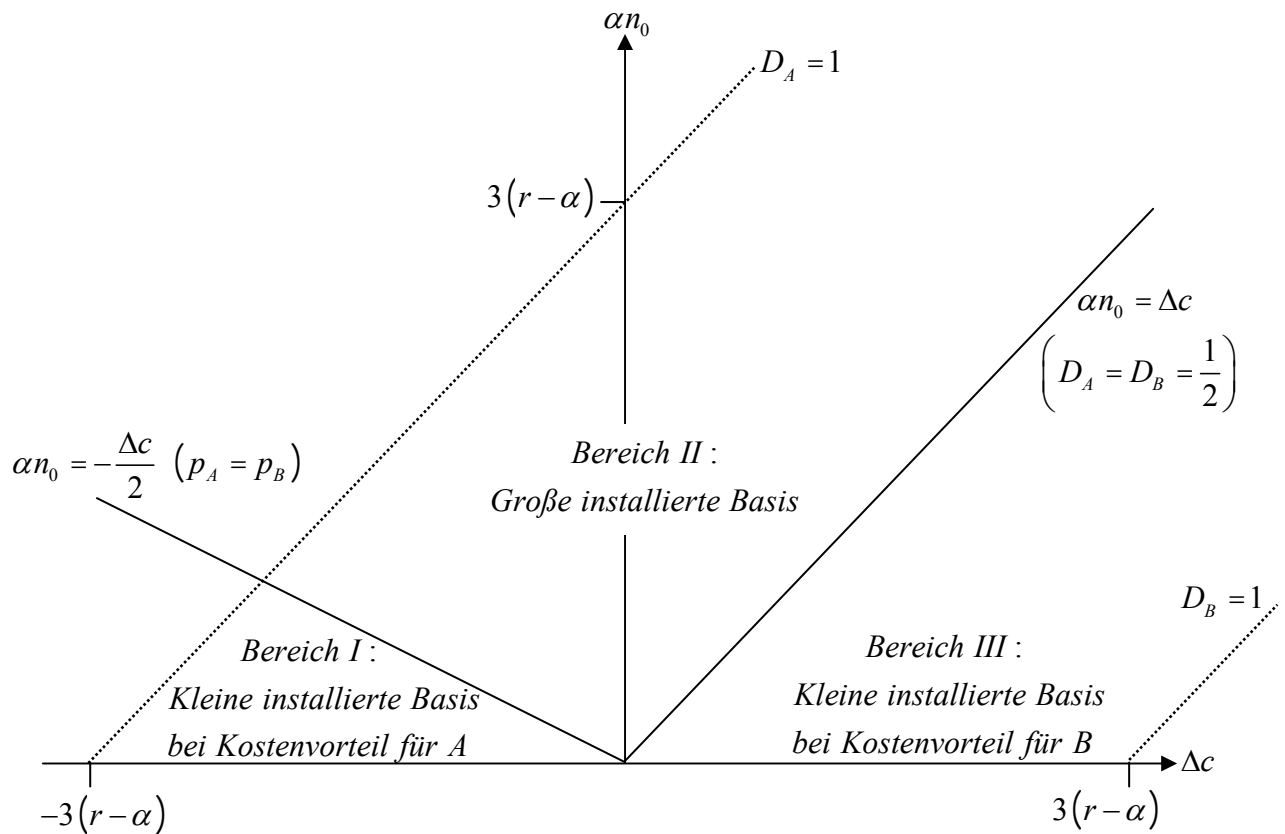


Abb. 3.1: Einteilung möglicher Ein-Perioden-Gleichgewichte

#### *Bereich I: Kleine installierte Basis bei Kostenvorteil für A*

In diesem Bereich hat A Wettbewerbsvorteile gegenüber B sowohl in Form einer installierten Basis früherer Kunden als auch in Form geringerer Kosten. Bezüglich des Preises von A dominiert der preissenkende Effekt des Kostenvorteils den preiserhöhenden Effekt der installierten Basis, so dass A als Marktführer einen niedrigeren Preis als B setzt.

### *Bereich II: Große installierte Basis*

Hier kann sich A als Marktführer gegenüber B durchsetzen, da die Bedeutung des Netzwerk-vorteils von A in den Augen der Konsumenten gegenüber dem höheren Preis, den A im Vergleich zu B verlangt, überwiegt.

### *Bereich III: Kleine installierte Basis bei Kostenvorteil für B*

Ist der Preis von Unternehmen B aufgrund seines Kostenvorteils deutlich geringer als der Preis von Unternehmen A, so dass selbst der Netzwerknachteil von B überkompensiert wird, kann Unternehmen B eine größere Menge als Unternehmen A absetzen.

Auf der Grenzlinie von Bereich I und Bereich II gilt, dass bei Marktführerschaft von A beide Unternehmen den gleichen Preis setzen. Punkte auf der Grenzlinie der Bereiche II und III sind dadurch gekennzeichnet, dass sich die beiden Unternehmen den Markt hälftig teilen. Dabei gleicht Unternehmen B durch seinen geringeren Preis den Netzwerkvorteil von Unternehmen A genau aus. B muss dafür den Preis von A um  $\alpha n_0$  unterbieten.

### **3.2.3 Vergleich von Marktergebnis und Wohlfahrtsoptimum**

Es stellt sich die Frage, ob das betrachtete Marktergebnis auch die Wohlfahrt optimiert. Die Wohlfahrt wird, wie üblich, als Summe aus Konsumenten- und Produzentenrente definiert und berechnet sich als aggregierte Zahlungsbereitschaft aller Konsumenten abzüglich der Produktionskosten. Im Intervall von null bis zum marktteilenden Wert  $\bar{x}$  wird das Produkt von Unternehmen A erworben, während der Rest des Markts durch Unternehmen B abgedeckt wird. Damit ergibt sich:

$$\begin{aligned} W(\bar{x}) &= \int_0^{\bar{x}} (u_0 + \alpha(n_0 + x) - rx^2 - c_A) dx + \int_{\bar{x}}^1 (u_0 + \alpha(1 - \bar{x}) - r(1 - x)^2 - c_B) dx \\ W(\bar{x}) &= (2\alpha - r)\bar{x}^2 + (\alpha n_0 - 2\alpha + r - c_A + c_B)\bar{x} + u_0 + \alpha - \frac{1}{3}r - c_B \end{aligned} \quad (3.8)$$

Somit ist die Wohlfahrt  $W$  nur von der endogenen Variable  $\bar{x}$ , die die Marktaufteilung zwischen den beiden Unternehmen determiniert, abhängig. Die Auswirkung von  $\bar{x}$  auf die Wohlfahrt ist intuitiv nicht eindeutig. Einerseits maximiert die komplette Marktabdeckung

durch ein Unternehmen die Netzwerkeffekte. Andererseits fallen dann sehr hohe Transportkosten an.

Diese gegensätzlichen Effekte zeigen sich auch bei der Bestimmung des Extremwertes der Wohlfahrtsfunktion, bei dem es sich um ein Maximum oder ein Minimum handeln kann. Da das Vorzeichen der zweiten Ableitung nicht eindeutig ist, muss eine Fallunterscheidung durchgeführt werden.

$$\frac{\partial W}{\partial \bar{x}} = 4\alpha\bar{x} - 2r\bar{x} + \alpha n_0 - 2\alpha + r - \Delta c \stackrel{!}{=} 0 \quad \Leftrightarrow \quad \bar{x} = \frac{1}{2} + \frac{\alpha n_0 - \Delta c}{2r - 4\alpha}$$

$$\frac{\partial^2 W}{\partial \bar{x}^2} = 4\alpha - 2r$$

$$\bar{x}^{W_{\max}} = \frac{1}{2} + \frac{\alpha n_0 - \Delta c}{2r - 4\alpha} \quad \text{für } r > 2\alpha \quad (3.9)$$

$$\bar{x}^{W_{\min}} = \frac{1}{2} + \frac{\alpha n_0 - \Delta c}{2r - 4\alpha} \quad \text{für } r < 2\alpha \quad (3.10)$$

Ich fasse die Implikationen dieser beiden Fälle bezüglich der Marktabdeckung als Folgerung zusammen, welche anschließend erläutert wird.

### **Folgerung 3.2:**

- a) Bei geringen Netzwerkeffekten mit  $r > 2\alpha$  ist die vollständige Marktabdeckung durch ein Unternehmen nur dann wohlfahrtsmaximierend, wenn der Kostenvorteil von B ( $\Delta c$ ) und der gewichtete Netzwerkvorteil von A ( $\alpha n_0$ ) der Höhe nach stark voneinander abweichen ( $\Delta c - \alpha n_0 > |3(r - \alpha)|$ ).
- b) Bei starken Netzwerkeffekten mit  $r < 2\alpha$  wird die Wohlfahrt stets dadurch maximiert, dass ein Unternehmen den Gesamtmarkt bedient.

In beiden Fällen könnte tendenziell eine höhere Wohlfahrt gegenüber dem Marktgleichgewicht durch einen höheren Marktanteil des größeren Unternehmens erreicht werden.

zu a): Geringe Netzwerkeffekte mit  $r > 2\alpha$

Liegen geringe Netzwerkeffekte im Bereich  $r > 2\alpha$  (vgl. Gleichung 3.9) vor, so ist der Extremwert der Wohlfahrtsfunktion immer ein Maximum. Somit ist es für  $0 < \bar{x}^{W_{\max}} < 1$  wohlfahrtsoptimal, dass beide Unternehmen positive Marktanteile haben und dass keine vollständige Marktabdeckung durch ein Unternehmen erfolgt.

Der Vergleich des wohlfahrtsmaximalen  $\bar{x}^{W_{\max}}$  mit der Marktaufteilung im Wettbewerb

$\hat{x} = \frac{1}{2} + \frac{\alpha n_0 - \Delta c}{6(r - \alpha)}$  aus (3.4) ergibt jedoch, dass diese beiden Größen nur unter der Bedin-

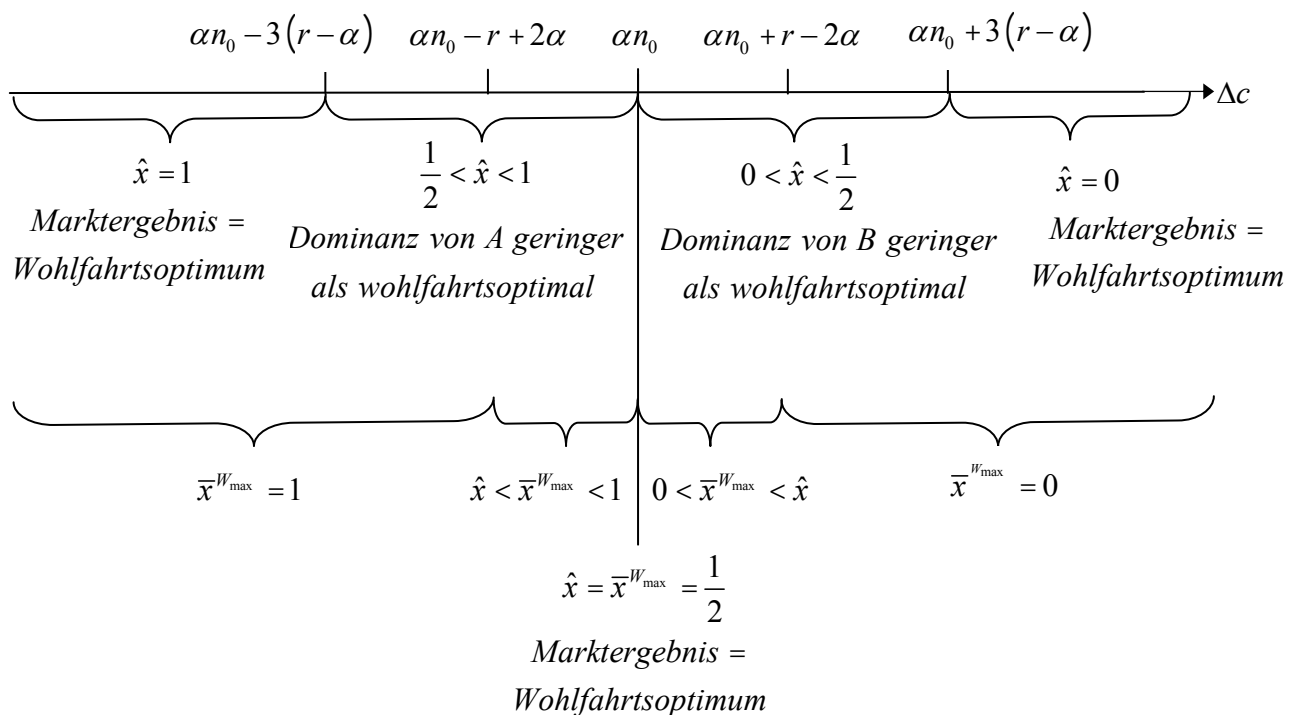
gung  $\Delta c = \alpha n_0$  den gleichen Wert und zwar  $\frac{1}{2}$  annehmen. Für diesen Fall ist die hälftige

Marktaufteilung sowohl aus individueller als auch aus kollektiver Sicht optimal, da der gewichtete Netzwerkvorteil von A durch den Effizienzvorsprung von B ausgeglichen wird.

Nimmt die Kostendifferenz  $\Delta c$  einen größeren Wert als  $\alpha n_0$  an, erhält Unternehmen B im Wettbewerb einen größeren Marktanteil als Unternehmen A. Im Sinne der Wohlfahrtsmaximierung sollte jedoch der Marktanteil von B noch höher ausfallen.

Analog verhält es sich für  $\Delta c < \alpha n_0$ . Die Vorherrschaft, die sich dann für Unternehmen A im Wettbewerb ergibt, sollte unter Wohlfahrtsgesichtspunkten noch stärker ausgeprägt sein.

Abb. 3.2: Marktergebnis  $\hat{x}$  und Wohlfahrtsmaximum  $\bar{x}^{W_{\max}}$  für  $r > 2\alpha$



Aus Abbildung 3.2 lässt sich erkennen, dass ein Marktversagen im Sinne einer zu schwachen Konzentration auf einen Anbieter sowohl für den Bereich  $\alpha n_0 - 3(r - \alpha) < \Delta c < \alpha n_0$  (zu schwache Konzentration auf Anbieter A) als auch im Bereich  $\alpha n_0 < \Delta c < \alpha n_0 + 3(r - \alpha)$  (zu schwache Konzentration auf Anbieter B) vorliegt. Lediglich in den Extremfällen, in denen bei Wettbewerb ein Unternehmen den Markt vollständig dominiert sowie bei hälftiger Marktteilung stehen die Wettbewerbsergebnisse im Einklang mit dem Wohlfahrtsmaximum.

*Zu b): Starke Netzwerkeffekte mit  $r < 2\alpha$*

Im Bereich  $r < 2\alpha$  (vgl. Gleichung 3.10)<sup>27</sup>, der durch starke Netzwerkeffekte charakterisiert ist, wird die Wohlfahrt dadurch maximiert, dass ein Unternehmen den gesamten Markt abdeckt, da es sich bei dem Extremum der quadratischen Wohlfahrtsfunktion um ein Minimum handelt. Aufgrund der Achsensymmetrie der Graphen quadratischer Funktionen zu einer Vertikalen durch ihr Extremum lässt sich anhand der Lage von  $\bar{x}^{W_{\min}}$  die wohlfahrtsoptimale Marktaufteilung bestimmen. Somit gilt für  $\bar{x}^{W_{\min}} < \frac{1}{2}$ , dass  $\bar{x} = 1$  und somit die vollständige Marktdominanz von A wohlfahrtsoptimal ist, während für  $\bar{x}^{W_{\min}} > \frac{1}{2}$  die vollständige Marktdominanz von B ( $\bar{x} = 0$ ) die Wohlfahrt maximiert.

Die vollkommene Marktabdeckung durch Unternehmen A ist folglich wohlfahrtsmaximierend, wenn gilt:

$$\frac{1}{2} + \frac{\alpha n_0 - \Delta c}{2r - 4\alpha} < \frac{1}{2} \quad \Rightarrow \quad \text{d.h.} \quad \alpha n_0 > \Delta c \quad (3.11)$$

Eine vollkommene Marktabdeckung durch A würde also immer dann die Wohlfahrt maximieren, falls A bei Wettbewerb bereits Marktführer wäre ( $D_A > \frac{1}{2}$  für  $\Delta c < \alpha n_0$ , vgl. (3.4)).

Hingegen ist die vollkommene Marktdominanz von Unternehmen B optimal, wenn gilt:

$$\frac{1}{2} + \frac{\alpha n_0 - \Delta c}{2r - 4\alpha} > \frac{1}{2} \quad \Rightarrow \quad \text{d.h.} \quad \Delta c > \alpha n_0 \quad (3.12)$$

---

<sup>27</sup> Auch hier muss mit  $r > \alpha$  die Grundannahme aus der Gewinnmaximierung berücksichtigt werden.

Analog zum vorherigen Fall würde eine vollkommene Marktabdeckung durch B die Wohlfahrt maximieren, falls B Marktführer bei Wettbewerb wäre ( $D_B > \frac{1}{2}$  für  $\Delta c > \alpha n_0$ ).

Für den Fall  $\Delta c = \alpha n_0$  ist sowohl die vollständige Marktabdeckung durch Unternehmen A ( $\bar{x} = 1$ ) als auch durch Unternehmen B ( $\bar{x} = 0$ ) wohlfahrtsmaximierend. Überall dort, wo es bei Wettbewerb nicht zur vollkommenen Dominanz durch ein Unternehmen kommt, weicht folglich das Marktergebnis vom Wohlfahrtsoptimum ab.

Abb. 3.3: Marktergebnis  $\hat{x}$  und Wohlfahrtsmaximum  $\bar{x}^{W_{\max}}$  für  $r < 2\alpha$

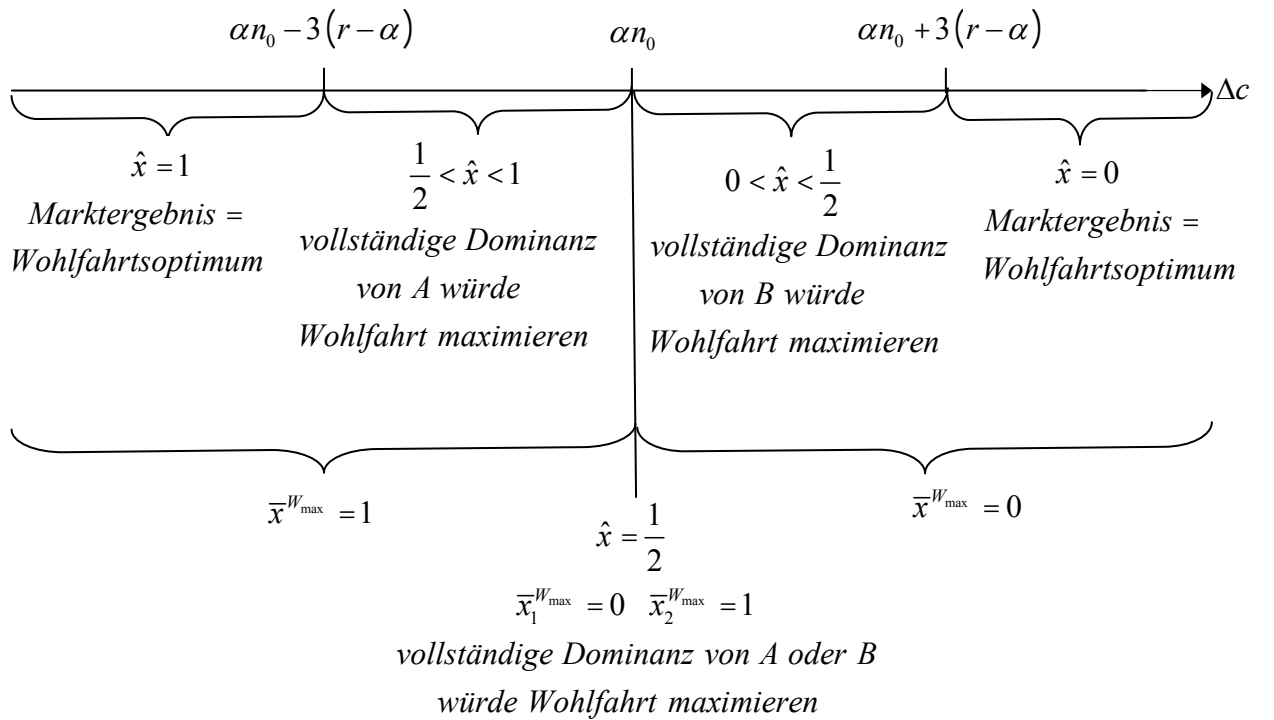


Abbildung 3.3 verdeutlicht, dass im gesamten Bereich, der durch  $\alpha n_0 - 3(r - \alpha) < \Delta c < \alpha n_0 + 3(r - \alpha)$  beschrieben wird, ein Marktversagen vorliegt. Während sich im Wettbewerb eine Teilung des Markts ergibt, würde die Dominanz durch ein Unternehmen die Wohlfahrt maximieren. Die stärkste Form des Marktversagens liegt für  $\Delta c = \alpha n_0$  vor, wo im Wettbewerb eine hälftige Marktaufteilung vorherrscht, während die vollständige Marktabdeckung durch eines der beiden Unternehmen optimal wäre.

Abweichungen des Marktergebnisses von dem Wohlfahrtsoptimum sind also in beiden Fällen nur in eine Richtung möglich. Entgegen der weit verbreiteten Meinung, dass die Dominanz einzelner Unternehmen im E-Commerce negativ zu sehen ist, ergibt sich, dass vielfach eine höhere Wohlfahrt erreicht werden könnte, falls eine stärkere Dominanz eines

Unternehmens vorläge. Hingegen existiert in dem vorgestellten Modell kein Fall, in dem eine geringere Marktkonzentration zu einer höheren Wohlfahrt führen könnte.

Während auch im Standardfall ohne Netzwerkeffekte ( $\alpha = 0$ ) ein größerer Marktanteil des Marktführers eine Wohlfahrtserhöhung bewirken würde (Marktlösung  $\hat{x}(\alpha = 0) = \frac{1}{2} - \frac{\Delta c}{6r}$

versus wohlfahrtsoptimale Lösung  $\bar{x}^{W_{\max}}(\alpha = 0) = \frac{1}{2} - \frac{\Delta c}{2r}$ ), verstärkt sich die Diskrepanz

zwischen Marktergebnis und Wohlfahrtsmaximum durch Netzwerkeffekte. So existiert nur bei Netzwerkeffekten der Fall b), wo die Maximierung der Wohlfahrt immer die vollkommene Marktdominanz eines Unternehmens impliziert. Ferner kann auch für Fall a) gezeigt werden, dass sich bei Abweichungen der Kostendifferenz von der Höhe, die mit  $\hat{x} = \bar{x}^{W_{\max}} = \frac{1}{2}$  die Gleichheit von Marktergebnis und Wohlfahrtsoptimum bewirkt, der Abstand zwischen Marktergebnis und Wohlfahrtsoptimum mit stärkeren Netzwerkeffekten vergrößert. Intuitiv lässt sich diese Wirkung von Netzwerkeffekten durch die Nichtinternalisierung des externen Effekts der individuellen Adoptionsentscheidungen erklären, die mit stärkeren Netzwerkeffekten umso stärker ins Gewicht fällt.

Im Gegensatz zu den von *Farrell/Saloner* (1986a) festgestellten Phänomenen des „Excess Momentum“ und „Excess Inertia“ kann es in dem Modell nicht dazu kommen, dass ein aus Wohlfahrtsperspektive inferiores Produkt den Markt vollkommen abdeckt. Stattdessen ergibt sich jedoch vielfach ein graduelles Marktversagen im Sinne einer zu geringen Marktdurchdringung durch den Marktführer. Die diesem Marktversagen zugrunde liegende Nichtinternalisierung des externen Effekts innerhalb einer Periode tritt im Modell von *Farrell/Saloner* (1986a) hingegen nicht auf, da sich dort in den untersuchten Gleichgewichten alle Konsumenten einheitlich entscheiden. Die Suboptimalität möglicher Marktgleichgewichte rührt in ihrer Arbeit daher, dass frühere Konsumenten mit ihrem alten Produkt, dessen Netzwerk sich nicht mehr vergrößert, „stranden“. Da annahmegemäß ein Netzwerknutzen im elektronischen Handel nur im Kaufzeitpunkt und nicht über die gesamte Nutzungsdauer des Produkts anfällt, tritt diese Problematik in dem dargestellten Modell nicht auf.

### 3.2.4 Endogenisierung der installierten Basis

Bisher wurde die von Unternehmen A vor dem Marktzutritt von B aufgebaute installierte Basis als exogene Größe betrachtet. Nachfolgend sollen daher durch die Endogenisierung von  $n_0$  strategische Aspekte des Wettbewerbs in der Periode vor dem Markteintritt von Unternehmen B untersucht werden.

Annahmegemäß liegt vor dem Marktzutritt von Unternehmen B eine Periode  $t = 0$ , in der Unternehmen A in den Markt eintritt und Monopolist ist.

Die Konsumenten in  $t = 0$  können sich zwischen dem Konsum bei A und dem Konsumverzicht entscheiden, der einen Nutzen von null generiert. Aufgrund der Modellstruktur ist der indifferente Konsument  $\hat{x}_0$  derjenige Konsument von A, dessen Standort am weitesten rechts ist. Da A am linken Rand der Hotelling-Linie positioniert ist, beträgt die Nachfrage ebenso  $\hat{x}_0$ . Durch Nullsetzen des Nettonutzens des indifferenten Konsumenten ergibt sich:

$$u_0 + \alpha \hat{x}_0 - r \hat{x}_0^2 - p_0 = 0 \quad (3.13)$$

Da die Nachfrage von A in  $t = 0$  annahmegemäß der installierten Basis  $n_0$  der Folgeperiode  $t = 1$  entspricht, kann  $\hat{x}_0$  durch  $n_0$  ersetzt werden und die Preis- und Gewinnfunktionen lassen sich folgendermaßen darstellen:

$$p_0 = u_0 + \alpha n_0 - r n_0^2 \quad (3.14)$$

$$\pi_{A0} = (u_0 - c_A) n_0 + \alpha n_0^2 - r n_0^3 \quad (3.15)$$

Anschließend kann die Menge  $n_0^{\max \pi_{A0}}$  bestimmt werden, die den Gewinn in  $t = 0$  maximiert:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_{A0}}{\partial n_0} &= u_0 - c_A + 2\alpha n_0 - 3r n_0^2 \stackrel{!}{=} 0 \\ n_0^{\max \pi_{A0}} &= \frac{\alpha}{3r} + \sqrt{\frac{\alpha^2}{9r^2} + \frac{u_0 - c_A}{3r}} \end{aligned} \quad 28 \quad (3.16)$$

---

<sup>28</sup> Die Lösung ist  $n_{0,1/2} = \frac{\alpha}{3r} + \sqrt{\frac{\alpha^2}{9r^2} + \frac{u_0 - c_A}{3r}}$ . Mit der zweiten Ableitung  $\frac{\partial^2 \pi_{A0}}{\partial n_0^2} = 2\alpha - 6r n_0$  ergibt sich, dass  $n_0^{\max}$  das eindeutige Maximum ist.



Während die Stärke der Netzwerkeffekte und des autonomen Nutzens die optimale Menge in  $t = 0$  erhöht, hat eine Zunahme von Transport- und Produktionskosten den entgegengesetzten Effekt.

Zur Berücksichtigung der intertemporalen Abhängigkeiten kann der Gewinn von Unternehmen A in Periode  $t = 1$  aus (3.6) betrachtet werden:

$$\pi_{A1} = 2(r - \alpha) \left[ \frac{1}{2} + \frac{\alpha n_0 - \Delta c}{6(r - \alpha)} \right]^2$$

Es ist unmittelbar zu erkennen, dass der Gewinn von Unternehmen A in Periode  $t = 1$  monoton in  $n_0$  steigt. Dies ist auch intuitiv, da eine größere installierte Basis einen Wettbewerbsvorteil für Folgeperioden darstellt. Folglich wäre aus Sicht von Periode  $t = 1$  eine vollständige Marktabdeckung durch Unternehmen A in  $t = 0$  optimal.

$$n_0^{\max \pi_{A1}} = 1 \quad (3.17)$$

Durch die Maximierung des Gesamtgewinns  $\pi_{A0} + \pi_{A1}$  kann der intertemporale externe Effekt internalisiert werden.<sup>29</sup> Für die Menge  $n_0^{\max(\pi_{A0} + \pi_{A1})}$ , die den gemeinsamen Gewinn maximiert, muss daher gelten:

$$n_0^{\max \pi_{A0}} \leq n_0^{\max(\pi_{A0} + \pi_{A1})} \leq n_0^{\max \pi_{A1}}$$

Internalisiert man den externen Effekt algebraisch, indem man  $-\partial \pi_{A0} / \partial n_0$  und  $\partial \pi_{A1} / \partial n_0$  gleichsetzt, so erhält man einen Term für das gesamtgewinnmaximierende  $n_0^{\max(\pi_{A0} + \pi_{A1})}$  in Abhängigkeit von  $u_0, c_A, c_B, r$  und  $\alpha$ .<sup>30</sup> Qualitativ lassen sich die Einflüsse von Veränderungen des autonomen Nutzens und der Grenzkosten auf die gesamtgewinnmaximale Menge  $n_0^{\max(\pi_{A0} + \pi_{A1})}$  bestimmen:

$$\frac{\partial n_0^{\max(\pi_{A0} + \pi_{A1})}}{\partial u_0} > 0 \quad \frac{\partial n_0^{\max(\pi_{A0} + \pi_{A1})}}{\partial c_A} < 0 \quad \frac{\partial n_0^{\max(\pi_{A0} + \pi_{A1})}}{\partial c_B} > 0$$

<sup>29</sup> Es wird ein Zinssatz von  $v = 0$  angenommen.

<sup>30</sup> Der exakte Term lautet  $n_0^{\max(\pi_{A0} + \pi_{A1})} = \frac{18\alpha r - 17\alpha^2}{54r(r - \alpha)} + \sqrt{\left( \frac{18\alpha r - 17\alpha^2}{54r(r - \alpha)} \right)^2 - \frac{3c_A - 3u_0 - \alpha}{9r} - \frac{\alpha(c_A - c_B)}{27r(r - \alpha)}}$ .

Sowohl ein höherer autonomer Nutzen als auch höhere Kosten des Wettbewerbers B ziehen einen höheren Wert für das optimale  $n_0^{\max(\pi_{A0} + \pi_{A1})}$  nach sich, während höhere Kosten von A den entgegengesetzten Effekt haben.

Grafisch ergibt sich mit den beiden Ableitungen

$$-\frac{\partial \pi_{A0}}{\partial n_0} = c_A - u_0 - 2\alpha n_0 + 3rn_0^2 \quad \text{und} \quad \frac{\partial \pi_{A1}}{\partial n_0} = \alpha \left( \frac{1}{3} + \frac{\alpha n_0 - \Delta c}{9(r - \alpha)} \right)$$

die Situation wie folgt:

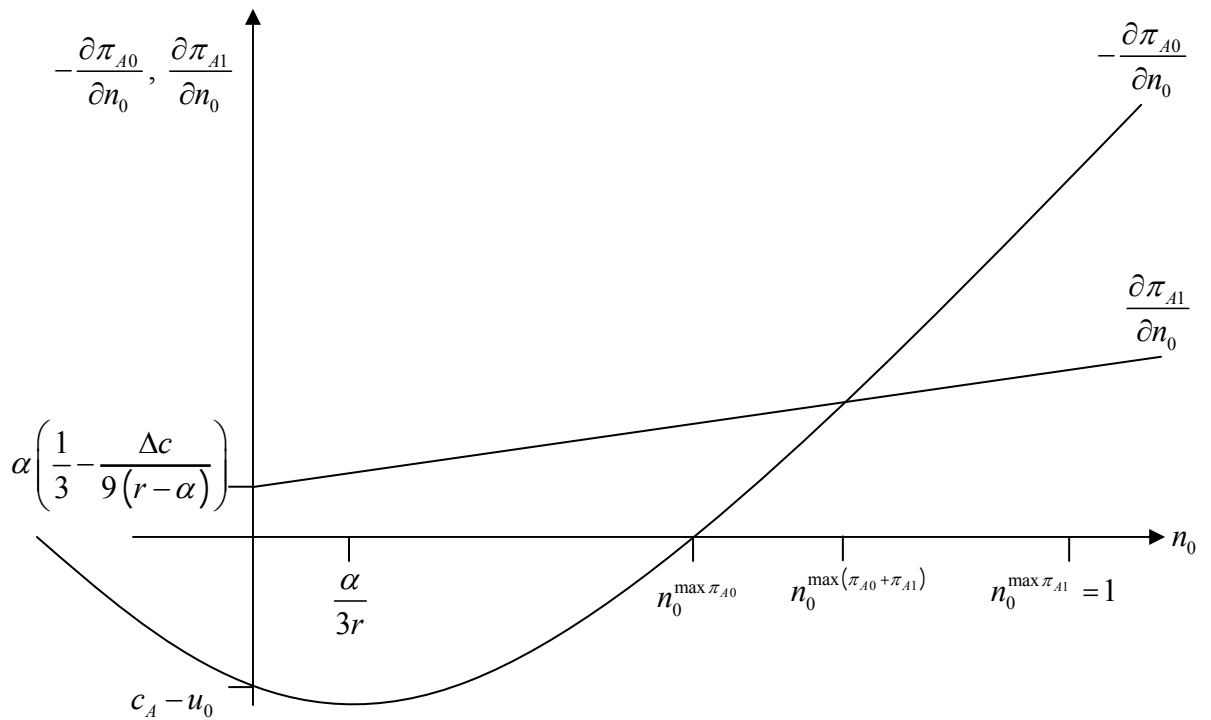


Abb. 3.4: Intertemporales Gewinnmaximum  $n_0^{\max(\pi_{A0} + \pi_{A1})}$  sowie Vergleichswerte  $n_0^{\max \pi_{A0}}$  und  $n_0^{\max \pi_{A1}}$  <sup>31</sup>

Berücksichtigt Unternehmen A die intertemporalen Interdependenzen, so setzt es also in Periode  $t = 0$  einen kleineren Preis als den Monopolpreis, um die daraus resultierende größere installierte Basis in der Folgeperiode als Netzwerkvorteil nutzen zu können. Unter-

<sup>31</sup> Während im Extremfall (etwa bei starken Netzwerkeffekten oder einem hohen autonomen Nutzen)  $n_0^{\max \pi_{A0}}$ ,  $n_0^{\max(\pi_{A0} + \pi_{A1})}$  und  $n_0^{\max \pi_{A1}}$  alle den Wert eins annehmen, ist in der Grafik der interessantere Fall dargestellt, dass diese drei Terme jeweils unterschiedliche Werte annehmen.

nehmen A ist dann in der Lage, in  $t = 1$  einen höheren Preis zu setzen und erzielt einen höheren Gesamtgewinn.

Im deutschen Markt für Zeitungen und Zeitschriften im Internet ließ sich die beschriebene Vorgehensweise der Marktdurchdringung mittels niedriger Einführungspreise gut beobachten. In der ersten Phase bauten von 1994 bis 2001 alle überregionalen Printmedien eine Internetpräsenz auf und boten dort einen kostenlosen Zugriff auf aktuelle Informationen und ausgewählte Artikel ihrer Druckausgabe. *Der Spiegel* gab im Februar 2002 den Startschuss für die zweite Phase, in der aktuelle Titelgeschichten verkauft wurden, und innerhalb weniger Monate folgten die anderen großen Verlagshäuser nach.

In der dritten Phase machten ab Frühjahr 2004 die überregionalen Zeitungen und Magazine ihre vollständige Druckausgabe zeitgleich als E-Paper im Internet abrufbar. Zu einem ähnlichen Preis wie die physische Ausgabe können mittlerweile neben der *Süddeutschen Zeitung* auch die *Zeit*, der *Stern*, die *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, der *Spiegel* und die *Frankfurter Rundschau* in ihrer elektronischen Version online gelesen werden.

Insbesondere in der Anfangsphase haben alle Verlage beträchtliche Summen in ihren Internetauftritt investiert. So entstanden bei *Spiegel Online* mit 35 festangestellten Online-redakteuren in den ersten zehn Jahren von 1994 bis 2004 Verluste von ca. 30 Mio. Euro [*Heise Online* (2004)].

Ebenso kann der Onlinehandel als Beispiel für niedrige Einführungspreise zwecks Aufbau einer installierten Basis angeführt werden. Hier ist es gängige Praxis, dass die Anbieter während der Gründungszeit deutliche Preisnachlässe offerieren und Einkaufsgutscheine für Neukunden anbieten.

### 3.2.5 Gleichgewichtsanalyse im Mehr-Perioden-Modell

Nachfolgend wird die langfristige Dynamik des Wettbewerbs zwischen einem Unternehmen, das bereits im elektronischen Handel engagiert ist, und einem neu eintretenden Unternehmen beleuchtet. Grundlage hierfür ist ein wiederholter Wettbewerb von der Form, der im Rahmen des Ein-Perioden-Modells in den vorhergehenden Abschnitten analysiert wurde.

Die Firmen setzen in jeder Periode einen Preis, der ihren Periodengewinn maximiert. Bei jederzeitigem kostenlosem Markteintritt und -austritt fallen keine Periodenverluste an. Die Maximierung der Periodengewinne kann sowohl mit dem beschränkten Planungshorizont der Handelnden als auch mit der - besonders im E-Commerce weit verbreiteten - Finanzierung durch Risikokapital oder Börsengänge begründet werden, wodurch ein hoher Druck zur frühzeitigen Erwirtschaftung von Gewinnen entsteht. Trotz der Maximierung der Periodengewinne sind die einzelnen Perioden nicht unabhängig voneinander, da durch das Ergebnis einer Periode die Anfangsparameter der folgenden Periode in Form der jeweiligen installierten Basis determiniert werden. Je höher der Marktanteil eines Unternehmens in einer Periode, desto attraktiver ist das Unternehmen für potenzielle Kunden in der Folgeperiode.

Die wohl interessanteste Frage lautet, ob sich als langfristiges Wettbewerbsergebnis ein Monopol des etablierten Unternehmens einstellt oder ob ein neu eintretendes Unternehmen seine Marktposition verteidigen oder sogar ausbauen kann.

Für die Konsumenten gelten in allen Perioden die gleichen Eigenschaften wie im Ein-Perioden-Modell. Das im Markt befindliche Unternehmen A hat vor dem Markteintritt des neuen Wettbewerbers B in Periode  $t = 1$  bereits  $n_0$  Einheiten verkauft. Ferner werden die Produktionskosten beider Unternehmen als konstant für alle Perioden angenommen.

Die möglichen Nettonutzen für einen Kunden mit Position  $x$  betragen in Periode  $t$ :

$$NU_{At} = u_0 + \alpha(n_{A(t-1)} + \hat{x}_t) - rx^2 - p_{At}$$

$$NU_{Bt} = u_0 + \alpha(n_{B(t-1)} + 1 - \hat{x}_t) - r(x-1)^2 - p_{Bt}$$

Dabei sind  $n_{A(t-1)}$  und  $n_{B(t-1)}$  die Mengen, die Unternehmen A bzw. B bis zum Ende der Periode  $(t-1)$  verkauft haben (installierte Basen). Somit ergeben sich die folgenden Beziehungen:

$$(i) \quad n_{A(t-1)} = n_0 + \hat{x}_1 + \hat{x}_2 + \dots + \hat{x}_{t-1} \quad \text{für } t \geq 2$$

$$(ii) \quad n_{B(t-1)} = (1 - \hat{x}_1) + (1 - \hat{x}_2) + \dots + (1 - \hat{x}_{t-1}) \quad \text{für } t \geq 2$$

$$(iii) \quad n_{At} = n_{A(t-1)} + \hat{x}_t$$

$$(iv) \quad n_{Bt} = n_{B(t-1)} + 1 - \hat{x}_t$$

Als  $n_t$  wird die Gesamtmenge bezeichnet, die A und B zusammen bis zum Ende von Periode  $t$  verkauft haben. Da der Gesamtabatz pro Periode jeweils auf eins normiert ist, kann  $n_t$  ausgedrückt werden als  $n_t = n_0 + t$ . Als Differenz der installierten Basen und somit als Netzwerkvorsprung oder Netzwerkvorteil von Unternehmen A zu Beginn von Periode  $t$  kann  $\Delta n_{t-1} = n_{A(t-1)} - n_{B(t-1)}$  definiert werden.

Der indifferente Konsument in Periode  $t$  wird durch Gleichsetzen von  $NU_{At}(\hat{x}_t)$  und  $NU_{Bt}(\hat{x}_t)$  ermittelt:

$$\hat{x}_t = \frac{1}{2} + \frac{p_{Bt} - p_{At} + \alpha \Delta n_{t-1}}{2r - 2\alpha} \quad (3.18)$$

Damit ergeben sich die Nachfragen  $D_{At}(p_{At}, p_{Bt})$  und  $D_{Bt}(p_{At}, p_{Bt})$  und die Gewinne  $\pi_{At}$  und  $\pi_{Bt}$  in Periode  $t$  wie folgt:

$$\begin{aligned} D_{At}(p_{At}, p_{Bt}) &= \hat{x}_t = \frac{1}{2} + \frac{p_{Bt} - p_{At} + \alpha \Delta n_{t-1}}{2r - 2\alpha} \\ D_{Bt}(p_{At}, p_{Bt}) &= 1 - \hat{x}_t = \frac{1}{2} - \frac{p_{Bt} - p_{At} + \alpha \Delta n_{t-1}}{2r - 2\alpha} \\ \pi_{At} &= (p_{At} - c_A) D_{At}(\cdot) \quad \pi_{Bt} = (p_{Bt} - c_B) D_{Bt}(\cdot) \end{aligned} \quad (3.18')$$

Die Reaktionsfunktionen lauten:

$$p_{At} = R_{At}(p_{Bt}) = \frac{p_{Bt} + r - \alpha + \alpha \Delta n_{t-1} + c_A}{2} \quad p_{Bt} = R_{Bt}(p_{At}) = \frac{p_{At} + r - \alpha - \alpha \Delta n_{t-1} + c_B}{2}$$

Damit erhält man die Gleichgewichtspreise  $p_{At}$  und  $p_{Bt}$ :

$$p_{At} = r - \alpha + \frac{1}{3} \alpha \Delta n_{t-1} + \frac{2}{3} c_A + \frac{1}{3} c_B \quad (3.19)$$

$$p_{Bt} = r - \alpha - \frac{1}{3} \alpha \Delta n_{t-1} + \frac{1}{3} c_A + \frac{2}{3} c_B \quad (3.20)$$

Die Preisdifferenz beträgt  $p_{At} - p_{Bt} = \frac{1}{3}(2\Delta n_{t-1} + \Delta c)$ .

Die Nachfragen  $D_{At}$  und  $D_{Bt}$  sind:

$$D_{At} = \frac{1}{2} + \frac{\alpha\Delta n_{t-1} - \Delta c}{6(r - \alpha)} \quad (3.21)$$

$$D_{Bt} = \frac{1}{2} - \frac{\alpha\Delta n_{t-1} - \Delta c}{6(r - \alpha)} \quad (3.22)$$

Es ergeben sich die folgenden Gewinne:

$$\pi_{At} = 2(r - \alpha) \left( \frac{1}{2} + \frac{\alpha\Delta n_{t-1} - \Delta c}{6(r - \alpha)} \right)^2 \quad (3.23)$$

$$\pi_{Bt} = 2(r - \alpha) \left( \frac{1}{2} - \frac{\alpha\Delta n_{t-1} - \Delta c}{6(r - \alpha)} \right)^2 \quad (3.24)$$

Aus den Gleichgewichtsergebnissen lassen sich die folgenden Aussagen ableiten, die nachfolgend erläutert werden.

### **Folgerung 3.3:**

- a) **Verfügt A über keine installierte Basis in der Anfangsperiode ( $n_0 = 0$ ), so stellt sich für  $\alpha = 0$  in jeder Periode das gleiche Ergebnis ein, wohingegen höhere Werte von  $\alpha$  eine stärkere Interdependenz der Einzelperioden bewirken.**
- b) **Das Unternehmen, das in der Anfangsperiode den höheren Marktanteil erzielt, kann kontinuierlich in jeder Periode seine Dominanz ausbauen, bis es schließlich Monopolist ist.**
- c) **Bei Existenz von Netzwerkeffekten ( $\alpha > 0$ ) setzen beide Unternehmen niedrigere Preise, es sei denn, sie konnten einen erheblichen Vorteil bezüglich ihrer installierten Basis gegenüber ihrem Wettbewerber aufbauen.**
- d) **Während das dominante Unternehmen seine Marktführerschaft zu Preiserhöhungen in Folgeperioden nutzen kann, muss der Wettbewerber seinen Preis kontinuierlich senken.**

Zu a): Effekte für  $n_0 = 0$

Treten bei Nichtexistenz einer installierten Basis ( $n_0 = 0$ ) keine Netzwerkeffekte auf ( $\alpha = 0$ ), so erhält in der ersten Periode der elektronische Händler mit geringeren Kosten den höheren Marktanteil, indem er einen geringeren Preis als der Wettbewerber setzt. Aufgrund der Unabhängigkeit der einzelnen Periodenergebnisse stellen sich dann in allen Folgeperioden identische Gleichgewichtsmengen und -preise ein.

Hingegen liegt für  $\alpha > 0$  eine Interdependenz der Periodenergebnisse der Art vor, dass das Unternehmen mit den geringeren Kosten durch seinen höheren Marktanteil in der ersten Periode sich einen Netzwerkvorteil gegenüber dem Konkurrenzunternehmen für die Folgeperioden aufbaut. Somit verfügt das kostengünstigere Unternehmen neben dem konstanten Kostenvorteil über einen beständig anwachsenden Netzwerkvorteil und kann kontinuierlich höhere Marktanteile erzielen.

Dabei findet im Laufe der Zeit ein Wechsel der Preisführerschaft statt. Wenn Unternehmen A geringere Kosten aufweist als Unternehmen B, setzt es nur so lange einen günstigeren Preis als der Wettbewerber, wie  $-\Delta c > 2\alpha\Delta n_{t-1}$  gilt. Grund hierfür ist, dass der akkumulierte Netzwerkvorteil ab dieser Periode den konstanten Effekt der unterschiedlichen Grenzkosten hinsichtlich der Auswirkung auf den Preis übertrifft. Unternehmen A verlangt dann also aufgrund seines über die Zeit angewachsenen Netzwerkvorsprungs einen höheren Preis als der Wettbewerber.

Für  $n_0 > 0$  existiert eine installierte Basis von Unternehmen A, die unmittelbar für die Mengen und Preise der Unternehmen in der Anfangsperiode von Bedeutung ist.

Zu b): Dynamik des Verhältnisses der Mengen

Zusammenfassend ergibt sich das Verhältnis der Mengen in den einzelnen Perioden wie folgt:

$$\begin{array}{lll} D_{At} = D_{Bt} & \text{für} & \Delta c = \alpha\Delta n_{t-1} \\ D_{At} > D_{Bt} & \text{für} & \Delta c < \alpha\Delta n_{t-1} \\ D_{At} < D_{Bt} & \text{für} & \Delta c > \alpha\Delta n_{t-1} \end{array}$$

Interessant ist, wie sich durch das Marktergebnis der ersten Periode das langfristige Gleichgewicht bestimmt. Es kann gezeigt werden, dass das Unternehmen, das in der ersten Periode den höheren Marktanteil erzielt, den Markt langfristig dominiert. Teilen sich die

beiden Firmen den Markt in der ersten Periode hälftig, so wird sich diese Aufteilung in jeder Periode fortsetzen.

Es konnte bereits im Ein-Perioden-Fall ermittelt werden, dass A und B den Markt in Periode  $t = 1$  für  $\Delta c = \alpha n_0$  hälftig teilen. Durch Substitution dieser Werte in (3.21) und (3.22) erhält man:

$$D_{A1} = \frac{1}{2} \quad D_{B1} = \frac{1}{2} \quad \text{und} \quad D_{A2} = \frac{1}{2} \quad D_{B2} = \frac{1}{2}$$

Da der Kostenvorteil von B konstant ist mit  $\Delta c = \alpha n_0$  und der Netzwerkvorteil von A aufgrund der hälftigen Marktteilung in  $t = 1$  für die zweite Periode das gleiche Niveau wie in der ersten Periode erreicht, kommt es auch in der zweiten und jeder folgenden Periode zu einer hälftigen Marktteilung. Die Differenz der kumulierten Verkaufsmengen ist somit in jeder Periode gleich der installierten Basis von A aus der Anfangsperiode:

$$n_{At} - n_{Bt} = n_0 \quad \forall t \in \mathbb{N}$$

Für alle Fälle, in denen die Beziehung  $\Delta c = \alpha n_0$  nicht gilt, setzt folglich ein Unternehmen in der ersten Periode eine höhere Menge als sein Wettbewerber ab.

Für  $\Delta c < \alpha n_0$  erzielt A einen größeren Marktanteil als  $\frac{1}{2}$  in  $t = 1$ , da der Kostenvorteil von B kleiner als der gewichtete Netzwerkvorteil von A ist. In  $t = 2$  verfügt A dadurch im Vergleich zu  $t = 1$  über einen größeren Netzwerkvorteil gegenüber B und erzielt daher einen größeren Marktanteil als in  $t = 1$ . Der selbstverstärkende Netzwerkeffekt führt so langfristig zu einem Monopol von A, da gemäß (3.21) und (3.22) die Differenz der installierten Basen linear in die Berechnung der Periodenmarktanteile eingeht. Analog ergibt sich für B eine Monopolstellung auf dem Markt für  $\Delta c > \alpha n_0$ .

Damit erhält man das langfristige Marktergebnis wie folgt:

$$\begin{array}{lll} D_{At} = \frac{1}{2} \quad D_{Bt} = \frac{1}{2} \quad \forall t \in \mathbb{N} & \text{für} & \Delta c = \alpha n_0 \\ \lim_{t \rightarrow \infty} D_{At} = 1 \quad \text{und} \quad \lim_{t \rightarrow \infty} D_{Bt} = 0 & \text{für} & \Delta c < \alpha n_0 \\ \lim_{t \rightarrow \infty} D_{At} = 0 \quad \text{und} \quad \lim_{t \rightarrow \infty} D_{Bt} = 1 & \text{für} & \Delta c > \alpha n_0 \end{array}$$



*Zu c): Netzwerkeffekt und absolutes Preisniveau*

Wie sich die Existenz von Netzwerkeffekten ( $\alpha > 0$ ) auf die Periodenpreise der Unternehmen auswirkt, hängt von der Höhe der akkumulierten Netzwerkgrößendifferenz ab. Aus den Gleichungen (3.19) und (3.20) ergibt sich, dass ein Unternehmen  $i$  in Periode  $t$  um  $\frac{\alpha}{3}(n_{i(t-1)} - n_{j(t-1)}) - \alpha$  von dem Preis abweicht, den es setzen würde, falls keine Netzwerkeffekte existierten. Ein Unternehmen  $i$  setzt also bei Existenz von Netzwerkeffekten immer einen niedrigeren Preis als wenn keine Netzwerkeffekte vorliegen, es sei denn der akkumulierte Größenvorteil der installierten Basis gegenüber dem Wettbewerber  $j$  von  $(n_{i(t-1)} - n_{j(t-1)})$  übersteigt den Wert von 3 und damit das dreifache Periodenmarktvolumen.

*Zu d): Dynamik des Preisverhältnisses*

Welcher der beiden Preise  $p_{At}$  und  $p_{Bt}$  höher ist, hängt von dem Verhältnis von Kosten- zu Netzwerkgrößendifferenz ab:

$$p_{At} \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} p_{Bt} \quad \text{für} \quad \Delta c \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} -2\alpha\Delta n_{t-1}$$

Interessant ist dabei die Dynamik des Preisverhältnisses von A und B. Im Gegensatz zu der zeitkonstanten Kostendifferenz  $\Delta c$  ist die Differenz der installierten Basen  $\Delta n_{t-1}$  zeitabhängig und kann sogar im Zeitablauf das Vorzeichen ändern. Bezüglich des Verhältnisses der beiden Preise zueinander sind drei unterschiedliche Verläufe möglich.

*i) A anfänglich günstigster Anbieter, dann B*

Bei deutlichem Kostenvorteil von Unternehmen A verlangt es anfänglich einen niedrigeren Preis als Unternehmen B, bis schließlich sein akkumulierter Netzwerkvorteil aufgrund stetig höherer Periodenabsätze gegenüber B den Ausschlag dazu gibt, dass es einen höheren Periodenpreis als B setzt. Dieser Verlauf liegt für  $\Delta c < -2\alpha n_0$  vor und entspricht Bereich I in Abbildung 3.5 (vgl. S.110).

*ii) A durchgängig teuerster Anbieter*

Sind die Kostenunterschiede der beiden Unternehmen relativ gering, verlangt Unternehmen A aufgrund seines größeren Netzwerks in jeder Periode höhere Preise als B. Dank seiner installierten Basis aus der Anfangsperiode ist es ihm dennoch möglich, beständig höhere Umsätze zu erzielen und dadurch seinen Netzwerkvorteil kontinu-

ierlich auszubauen, wodurch sich der Preisunterschied im Laufe der Zeit noch verstärkt. Dieser Fall tritt für  $-2\alpha n_0 < \Delta c < \alpha n_0$  ein und entspricht Bereich II in Abbildung 3.5.

*iii) B anfänglich günstigster Anbieter, dann A*

Analog zum ersten Fall verlangt B bei deutlichem Kostenvorteil anfänglich günstigere Preise und gewinnt so die Marktherrschaft. Da B im Laufe der Zeit den Vorteil von A in Form der installierten Basis  $n_0$  aufholt und diesen in einen Netzwerkvorteil für sich umkehrt, setzt schließlich B höhere Preise als A. Trotz der Analogie zum ersten Verlauf ist die Bedingung für diesen Fall mit  $\Delta c > \alpha n_0$  nicht zu der dortigen Bedingung symmetrisch, wofür die Ursache in der einseitigen installierten Basis  $n_0$  und damit in der asymmetrischen Ausgangssituation zu sehen ist. In Abbildung 3.5 entspricht dieser Fall Bereich III.

Wann es in Fall *i)* und *iii)* zu dem Vorzeichenwechsel der Differenz  $p_{At} - p_{Bt}$  kommt, kann man durch Gleichsetzen der Preisformeln (3.19) und (3.20) bestimmen:

$$\Delta n_{t-1} = -\frac{\Delta c}{2\alpha} \quad (3.25)$$

Damit können die Bedingungen für die Zeitpunkte bestimmt werden, in denen ein Unternehmen, das sich langfristig am Markt durchsetzt, erstmals einen höheren Preis als der Wettbewerber setzt. Die Ergebnisse sind in den nachfolgenden Tabellen für  $t = 1, 2, 3$  dargestellt.<sup>32</sup>

---

<sup>32</sup> Bei den zugrunde liegenden Berechnungen wurde zur Vereinfachung davon ausgegangen, dass jeder der beiden Duopolisten in den hier dargestellten Perioden einen positiven Marktanteil erzielt.

$p_{At} > p_{Bt}$ erstmalig in	Für
$t = 1$	$-2\alpha n_0 < \Delta c < \alpha n_0$ (entspricht dem Fall „A durchgängig teuerster Anbieter“)
$t = 2$	$-2\alpha n_0 \frac{3r-2\alpha}{3r-5\alpha} < \Delta c \leq -2\alpha n_0 \quad \text{für } 3r-5\alpha > 0$ $\Delta c \leq -2\alpha n_0 \quad \text{für } 3r-5\alpha < 0$
$t = 3$	$-2\alpha n_0 \frac{(3r-2\alpha)^2}{(3r-5\alpha)^2 - 6\alpha^2} < \Delta c \leq -2\alpha n_0 \frac{3r-2\alpha}{3r-5\alpha} \quad \text{für } 3r-5\alpha > \sqrt{6}\alpha$ $\Delta c \leq -2\alpha n_0 \frac{3r-2\alpha}{3r-5\alpha} \quad \text{für } 0 < 3r-5\alpha < \sqrt{6}\alpha$

Tabelle 3.1: Erstmaliges  $p_{At} > p_{Bt}$  bei langfristigem  $p_{At} > p_{Bt}$

$p_{Bt} > p_{At}$ erstmalig in	Für
$t = 1$	$p_{Bt} - p_{At}$ langfristig immer negativ für $p_{B1} > p_{A1}$
$t = 2$	$\Delta c > -2\alpha n_0 \frac{3r-2\alpha}{3r-5\alpha} \quad \text{für } 3r-5\alpha < 0$
$t = 3$	$-2\alpha n_0 \frac{(3r-2\alpha)^2}{(3r-5\alpha)^2 - 6\alpha^2} < \Delta c < -2\alpha n_0 \frac{3r-2\alpha}{3r-5\alpha} \quad \text{für } 3r-5\alpha < 0$ $\Delta c > -2\alpha n_0 \frac{(3r-2\alpha)^2}{(3r-5\alpha)^2 - 6\alpha^2} \quad \text{für } 0 < 3r-5\alpha < \sqrt{6}\alpha$

Tabelle 3.2: Erstmaliges  $p_{Bt} > p_{At}$  bei langfristigem  $p_{Bt} > p_{At}$  <sup>33</sup>

Die Ergebnisse in den Tabellen veranschaulichen, dass Unternehmen A bei langfristiger Marktdominanz umso früher einen höheren Preis als der Wettbewerber setzt, je kleiner sein Kostenvorteil ist. Ferner führen starke Netzwerkeffekte in Form hoher Werte von  $\alpha$  und  $n_0$  dazu, dass Unternehmen A rasch seinen Netzwerkvorteil ausbauen kann und frühzeitig einen höheren Preis als B setzt. Unternehmen B hingegen kann sich langfristig nur

<sup>33</sup> Da auch hier die Bedingung  $r > \alpha$  gilt, ist der Term  $(3r-2\alpha)$  positiv.

durchsetzen, falls es über einen deutlichen Kostenvorteil gegenüber A verfügt und die installierte Basis  $n_0$  von A relativ klein ist.

Da die Stärke der Netzwerkeffekte die Geschwindigkeit bestimmt, mit der Unternehmen B den anfänglichen Netzwerkvorsprung von A aufholt, kann Unternehmen B nur für hohe Werte des Netzwerkparameters  $\alpha$  rasch einen höheren Preis als Unternehmen A setzen. Ebenso setzt B umso früher einen höheren Preis als A, je höher sein Kostenvorteil gegenüber A ist.

Die Ergebnisse des Mehr-Perioden-Wettbewerbs können analog zu den drei Bereichen des Ein-Perioden-Wettbewerbs wie folgt dargestellt werden:

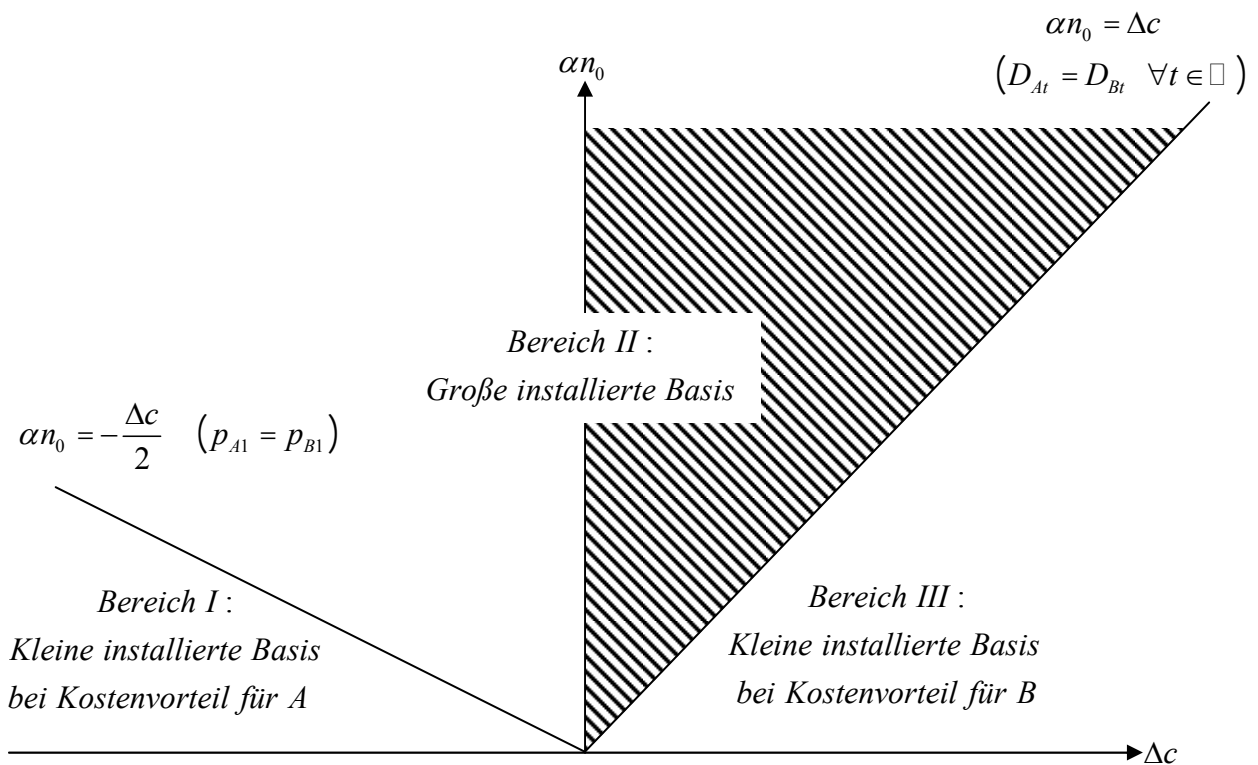


Abb. 3.5: Einteilung möglicher Mehr-Perioden-Gleichgewichte

#### *Bereich I: Kleine installierte Basis bei Kostenvorteil für A*

Unternehmen A erzielt hier in jeder Periode einen höheren Marktanteil als in der Vorperiode und gewinnt dadurch langfristig seine Monopolstellung zurück, die durch den Markteintritt von Unternehmen B zwischenzeitlich verloren gegangen war. Während Un-

ternehmen A in den ersten Perioden den Preis des Wettbewerbers unterbietet, verlangt es nach Akkumulation eines entsprechenden Netzwerkvorteils höhere Preise.

### *Bereich II: Große installierte Basis*

Ebenso wie in Bereich I kann Unternehmen A in Bereich II seine verloren gegangene Monopolposition zurückerobern. Jedoch verlangt A dabei bereits ab  $t = 1$  in jeder Periode einen höheren Preis als B. Die Differenz der Preise von A und B nimmt in jeder Periode zu.

### *Bereich III: Kleine installierte Basis bei Kostenvorteil für B*

In diesem Bereich ist Unternehmen B in der Lage aufgrund seiner geringeren Kosten trotz des Netzwerkvorteils von A in der Anfangsperiode einen größeren Marktanteil zu erzielen. Mit der Zeit gelingt es somit B, seinen Netzwerknachteil gegenüber A durch stetig höhere Periodenabsätze in einen Netzwerkvorteil umzuwandeln, der es ihm schließlich erlaubt, höhere Preise als Unternehmen A zu setzen.

Für die Punkte auf der Grenzlinie von Bereich I und Bereich II gilt, dass Unternehmen A sich langfristig ein Monopol sichert, wobei es nur in der ersten Periode den gleichen Preis wie B verlangt und in Folgeperioden jeweils höhere Preise als B setzt.

Eine dauerhafte hälftige Marktaufteilung der beiden Unternehmen liegt in allen Punkten auf der Grenzlinie der Bereiche II und III vor. In diesen Fällen sind die Preise der Unternehmen in allen Perioden gleich hoch und lauten:

$$p_A = r - \alpha + c_A \qquad p_B = r - \alpha + c_B$$

Da hier  $c_A > c_B$  gilt, setzt Unternehmen A in jeder Periode einen höheren Preis als Unternehmen B.

Interessant ist ferner der schraffierte Teil von Bereich II, in dem  $0 < \Delta c < \alpha n_0$  gilt. Hier kann das weniger (kosten)effiziente Unternehmen A seine höheren Grenzkosten durch seinen Netzwerkvorteil überkompensieren und deshalb einen höheren Marktanteil als B erlangen. Langfristig drängt Unternehmen A sogar das effizientere Unternehmen B aus dem Markt.

Folglich kann der hier vorliegende Markterfolg des kostenintensiveren Unternehmens als weitere Illustration zu dem bereits im Abschnitt 2.3.1.3 dargestellten Lock-in-Phänomen betrachtet werden. Jedoch hat die Suboptimalität im vorliegenden Fall ihre Ursache in den höheren Kosten auf Produzentenseite, während in dem unter 2.3.1.3 beschriebenen QWERTY-Beispiel die Konsumenten durch den vorherrschenden Standard einen geringeren Nutzen als durch eine Alternativenanordnung erfahren. In beiden Fällen herrscht das ineffiziente Produkt aufgrund bestehender Netzwerkeffekte bzw. einer starken installierten Basis vor.

### 3.2.6 Grafische Darstellung der zeitlichen Entwicklung von Marktanteilen und Preisen

Die gewonnenen Erkenntnisse sollen anhand der nachfolgenden Abbildungen der zeitlichen Entwicklung der Periodenmarktanteile  $D_{At}$ ,  $D_{Bt}$  und der Preise  $p_{At}$ ,  $p_{Bt}$  für die Perioden  $t = 1, 2, \dots, 8$  veranschaulicht werden. Es wurde  $r = 3$  gewählt. Nachdem zunächst zum Vergleich in den Abbildungen 3.6 bis 3.9 der Wettbewerb ohne installierte Basis ( $n_0 = 0$ ) dargestellt wird, folgen die Mengen- und Preisentwicklungen für je ein Beispiel aus den in Abbildung 3.5 dargestellten Bereichen I, II und III.

Vergleichsfall A: Keine installierte Basis ( $n_0 = 0$ ) und keine Netzwerkeffekte ( $\alpha = 0$ )  
(Abb. 3.6 und 3.7)

Abb. 3.6: Marktanteile  $D_{At}$  und  $D_{Bt}$  für  $c_A = 5$  und  $c_B = 4$

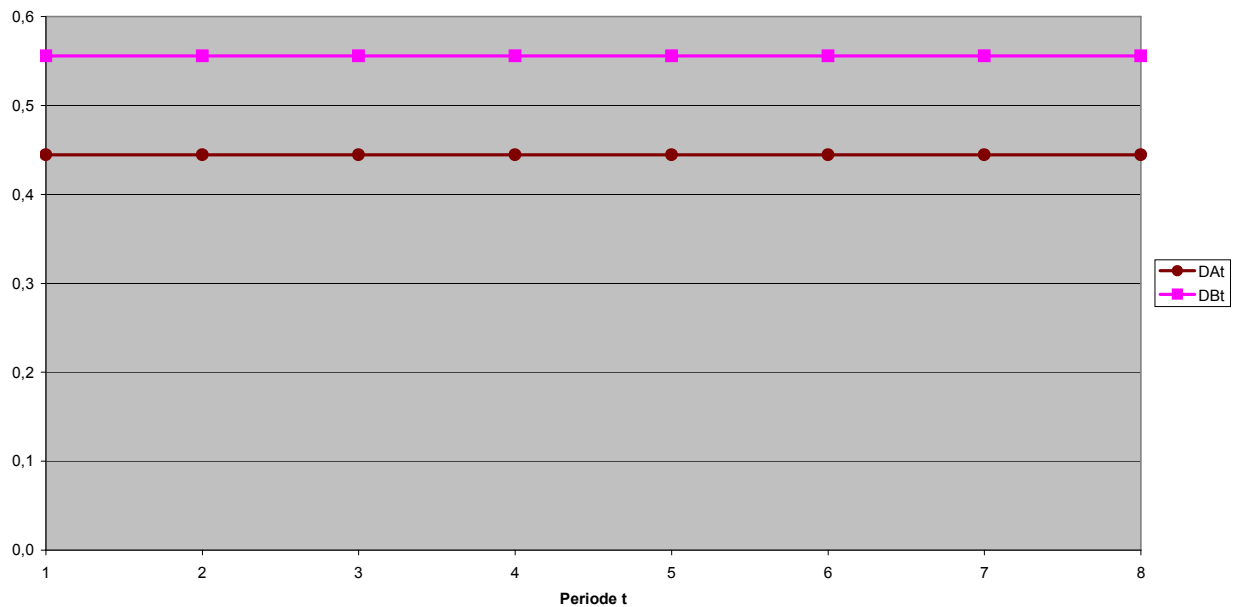
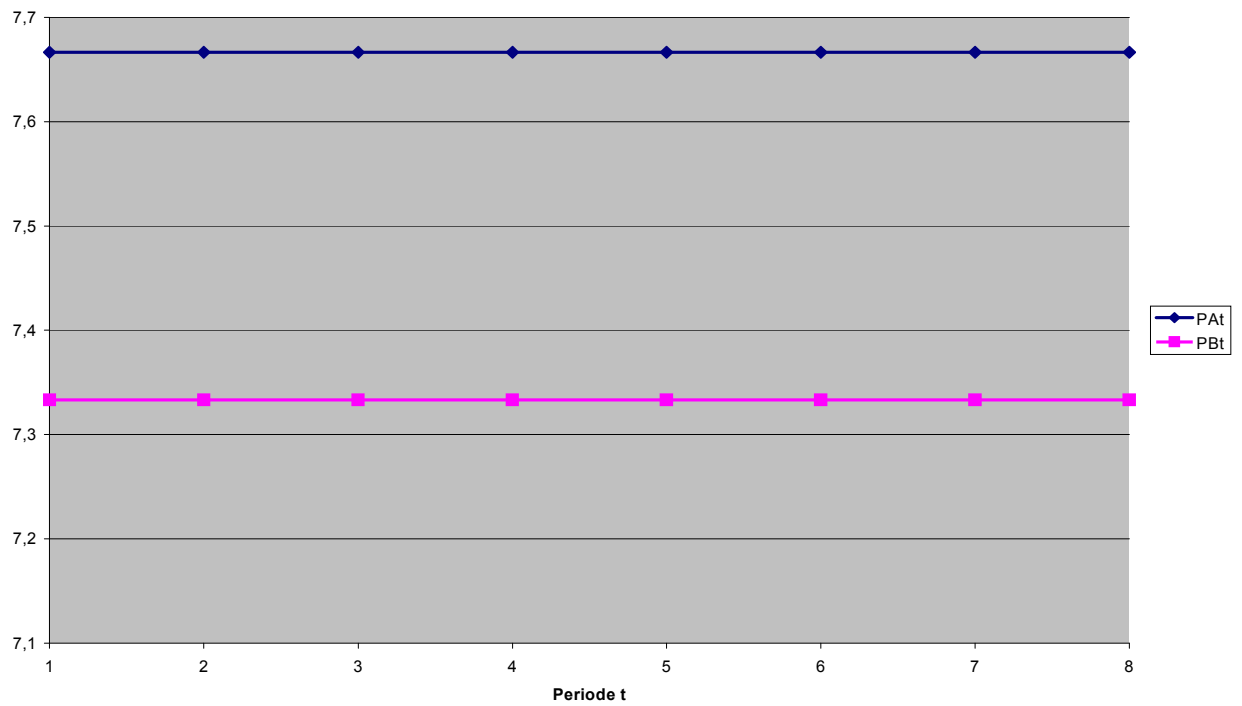


Abb. 3.7: Preise  $p_{At}$  und  $p_{Bt}$  für  $c_A = 5$  und  $c_B = 4$



*Vergleichsfall B: Keine installierte Basis ( $n_0 = 0$ ), aber positive Netzwerkeffekte ( $\alpha > 0$ )*  
*(Abb. 3.8 und 3.9)*

Abb. 3.8: Marktanteile  $D_{At}$  und  $D_{Bt}$  für  $c_A = 5$ ,  $c_B = 4$  und  $\alpha = 2$

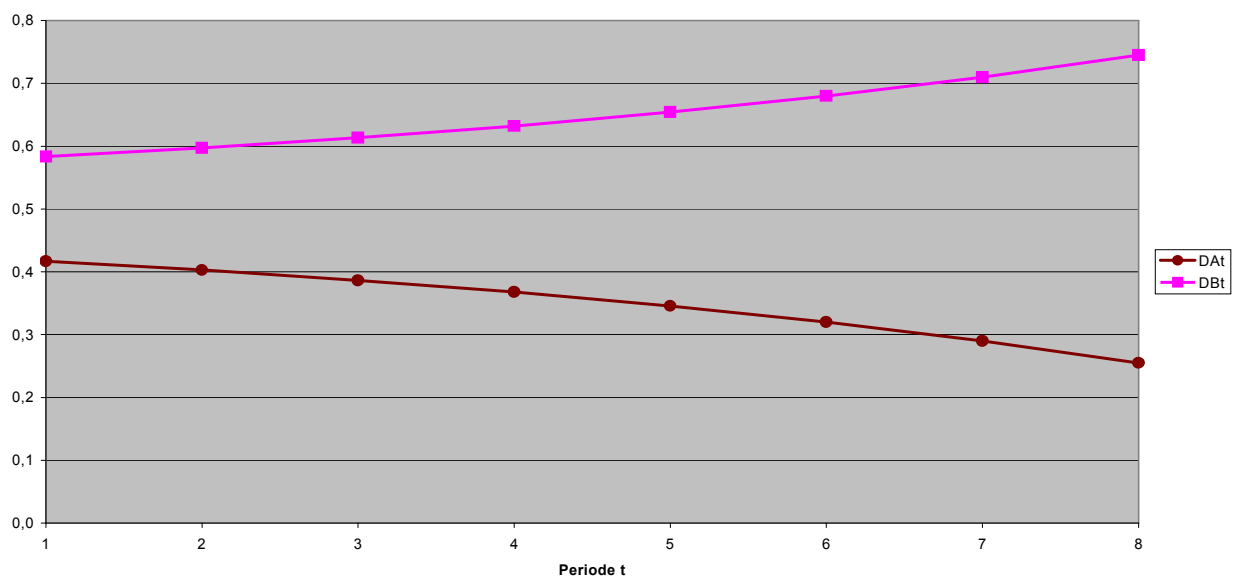
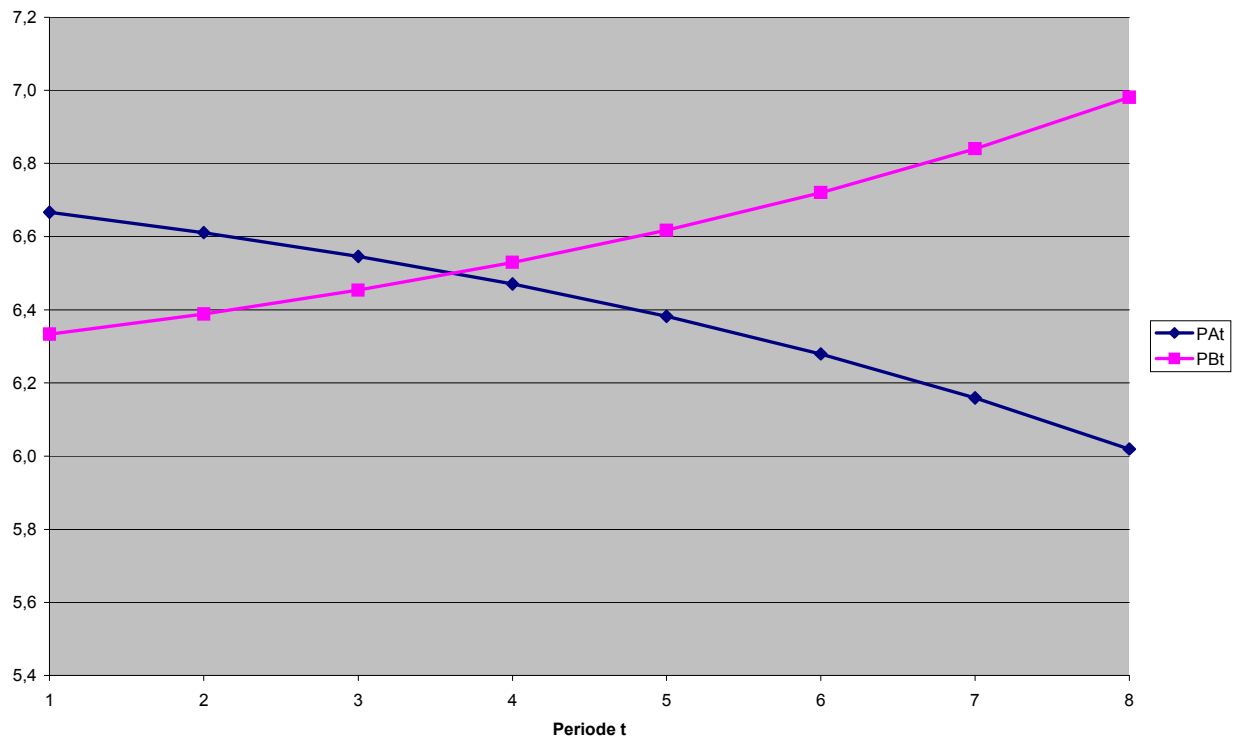




Abb. 3.9: Preise  $p_{At}$  und  $p_{Bt}$  für  $c_A = 5$ ,  $c_B = 4$  und  $\alpha = 2$



Existieren keine Netzwerkeffekte ( $\alpha = 0$ ), so sind die Ergebnisse in jeder Periode identisch. Das Unternehmen, das die geringeren Kosten hat, erzielt in jeder Periode durch das Setzen eines günstigeren Preises einen höheren Marktanteil. Demgegenüber verstärkt sich für  $\alpha > 0$  der Wettbewerbsvorteil des günstigeren Unternehmens von Periode zu Periode durch seinen zunehmenden Netzwerkvorteil, so dass es schließlich einen höheren Preis als der Wettbewerber verlangt.

Für die folgenden sechs Grafiken, die die Mengen- und Preisentwicklung je eines Beispielfalls aus den drei Bereichen darstellen, in denen Netzwerkeffekte immer von Anfang an auftreten, wurde  $n_0 = 0,1$  und  $\alpha = 1$  gewählt.

Bereich I: Kleine installierte Basis bei Kostenvorteil für A (Abb. 3.10 und 3.11)

Abb. 3.10: Marktanteile  $D_{At}$  und  $D_{Bt}$  für  $c_A = 5$  und  $c_B = 8$

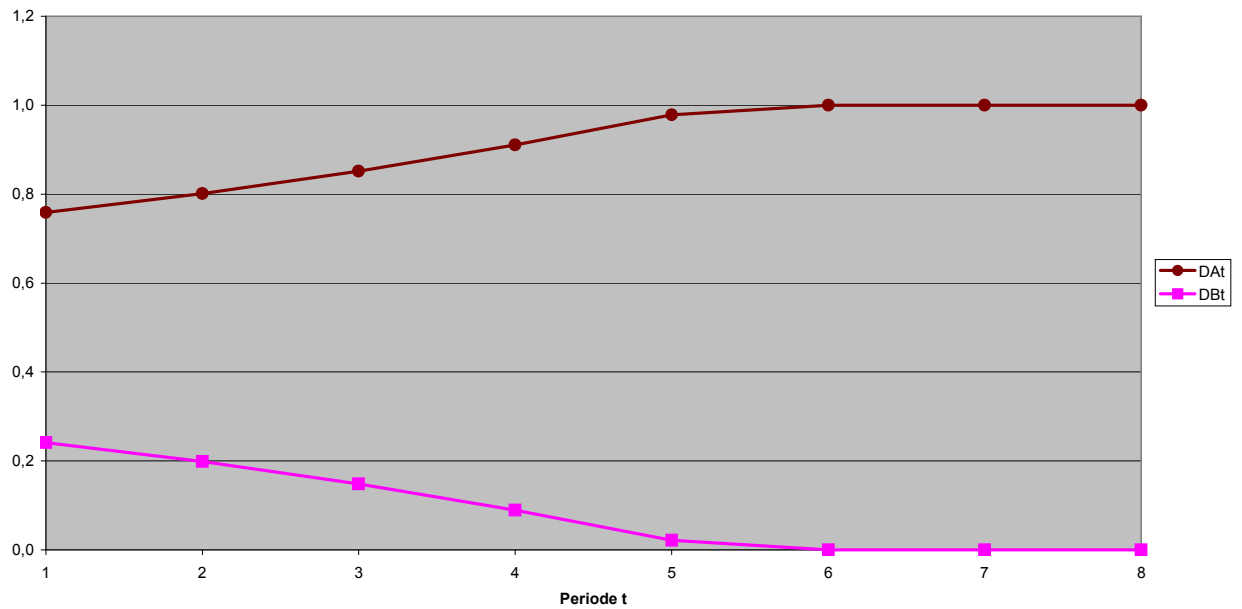
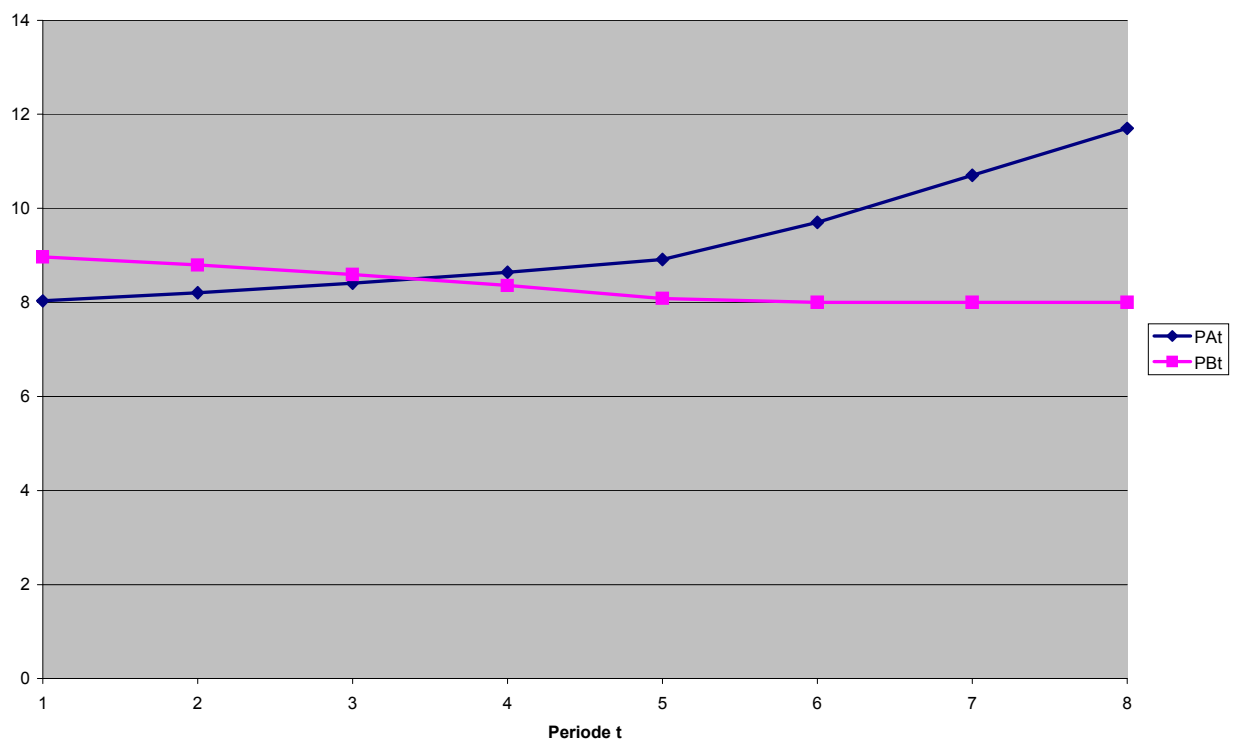


Abb. 3.11: Preise  $p_{At}$  und  $p_{Bt}$  für  $c_A = 5$  und  $c_B = 8$



In Bereich I gelingt es Unternehmen A, seine Monopolposition zurückzuerobern, da es neben seinem Netzwerkvorteil auch einen Kostenvorteil besitzt. Daher ist der niedrigere Preis von Unternehmen A in der Anfangsperiode nur ein temporäres Phänomen. Unternehmen B erzielt dann einen Marktanteil von null, wenn sein Netzwerknachteil so groß ist, dass ein positiver Marktanteil nur durch ein Absenken des Preises unter die Grenzkosten erzielbar wäre.

Da B also keine weiteren Preissenkungen vornehmen kann, erhöht Unternehmen A ab dieser Periode  $t'$  seinen Preis in stärkerem Maße als in den vorangegangenen Perioden.

Unternehmen A legt dabei seinen Preis gewinnmaximal so fest, dass B durch seinen Minimalpreis von  $p_{Bt} = c_B$  einen Marktanteil von null erzielt. Anhand von Gleichung (3.22) ergibt sich für  $D_{Bt}(p_{At}, p_{Bt} = c_B) \stackrel{!}{=} 0$ :

$$p_{At} = c_B + \alpha \Delta n_{t-1} + \alpha - r \quad \forall t \geq t' \quad (3.26)$$

In Abb. 3.11 ist das aggressivere Preisverhalten von Unternehmen A an dem Knick der Preislinie in der Vorperiode von  $t' = 6$  deutlich zu erkennen. Weitere Preiserhöhungen des Anbieters mit Netzwerkvorteil sind jedoch im E-Commerce nur solange möglich, bis als Maximalpreis  $\bar{p}$  der Preis des stationären Handels (unter Berücksichtigung weiterer Faktoren wie der höheren Bequemlichkeit oder der Existenz einer Lieferzeit bei E-Commerce) erreicht wird.

Bereich II: Große installierte Basis (Abb. 3.12 und 3.13)

Abb. 3.12: Marktanteile  $D_{At}$  und  $D_{Bt}$  für  $c_A = 5$  und  $c_B = 5$

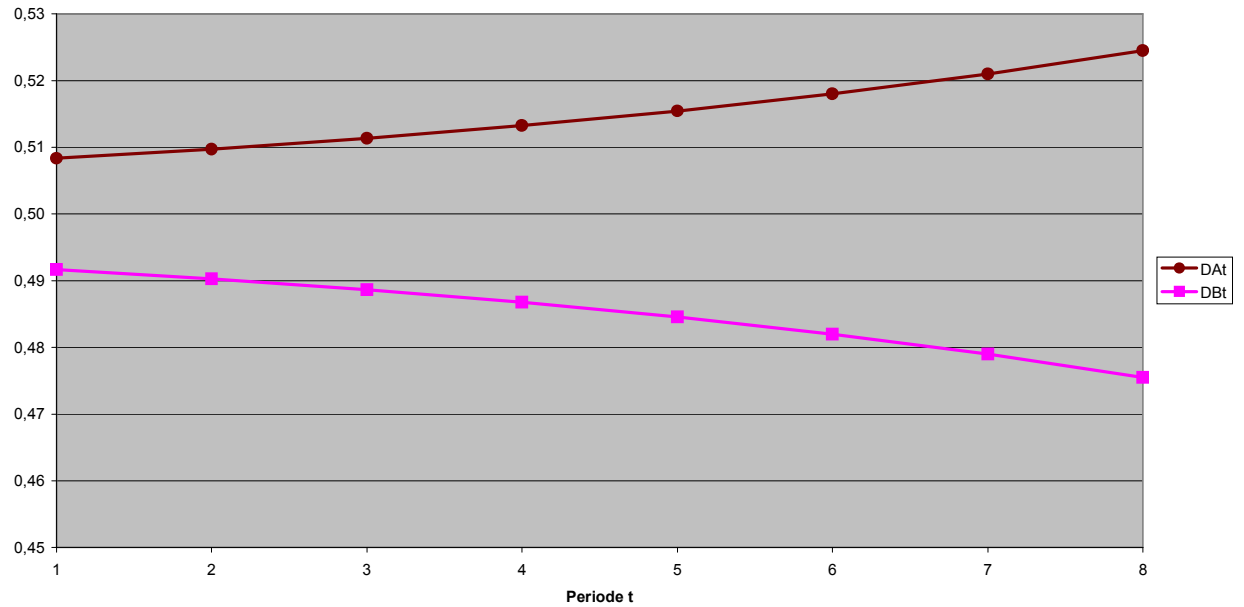
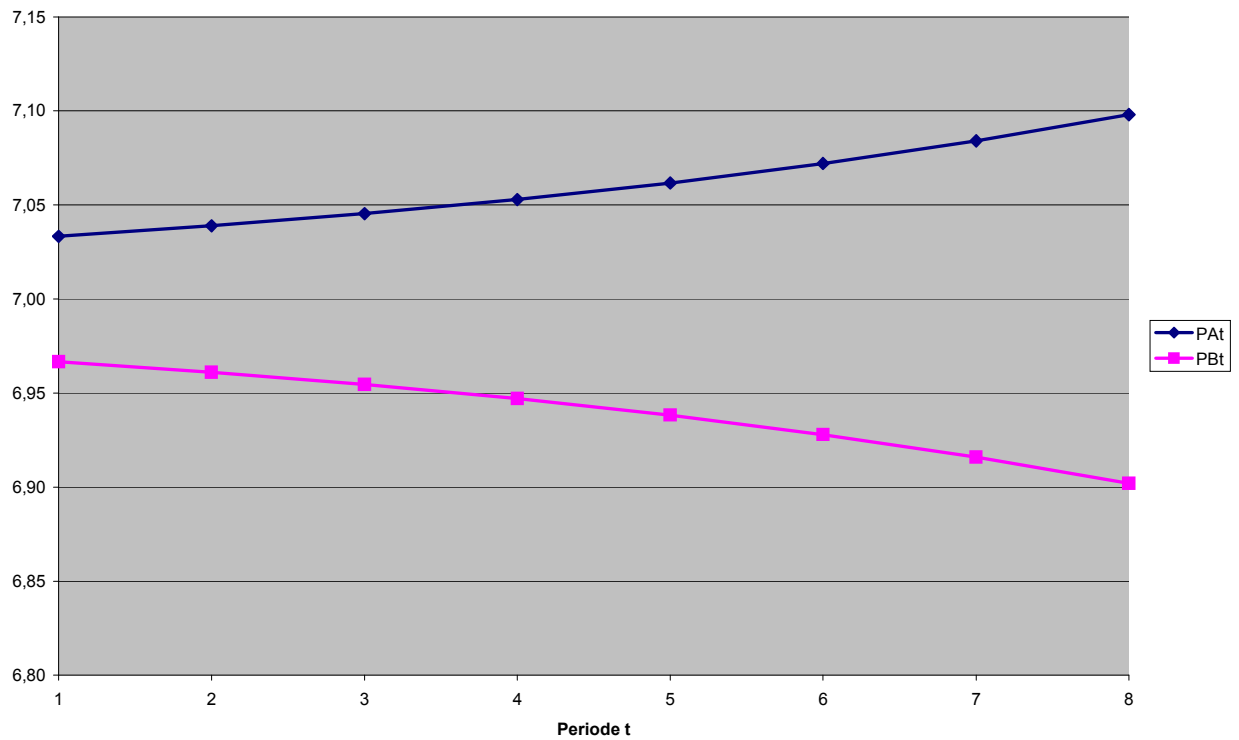


Abb. 3.13: Preise  $p_{At}$  und  $p_{Bt}$  für  $c_A = 5$  und  $c_B = 5$



Bereich II ist durch eine konstante Vergrößerung des Wettbewerbsvorteils von Unternehmen A gekennzeichnet, das durchgängig seinen Preis und seinen Periodenmarktanteil steigern kann. Im Unterschied zu Bereich I verlangt A dabei von Anfang an höhere Preise als B, da die Kostenunterschiede zwischen A und B relativ gering sind.

*Bereich III: Kleine installierte Basis bei Kostenvorteil für B (Abb. 3.14 und 3.15)*

Abb. 3.14: Marktanteile  $D_{At}$  und  $D_{Bt}$  für  $c_A = 5$  und  $c_B = 3$

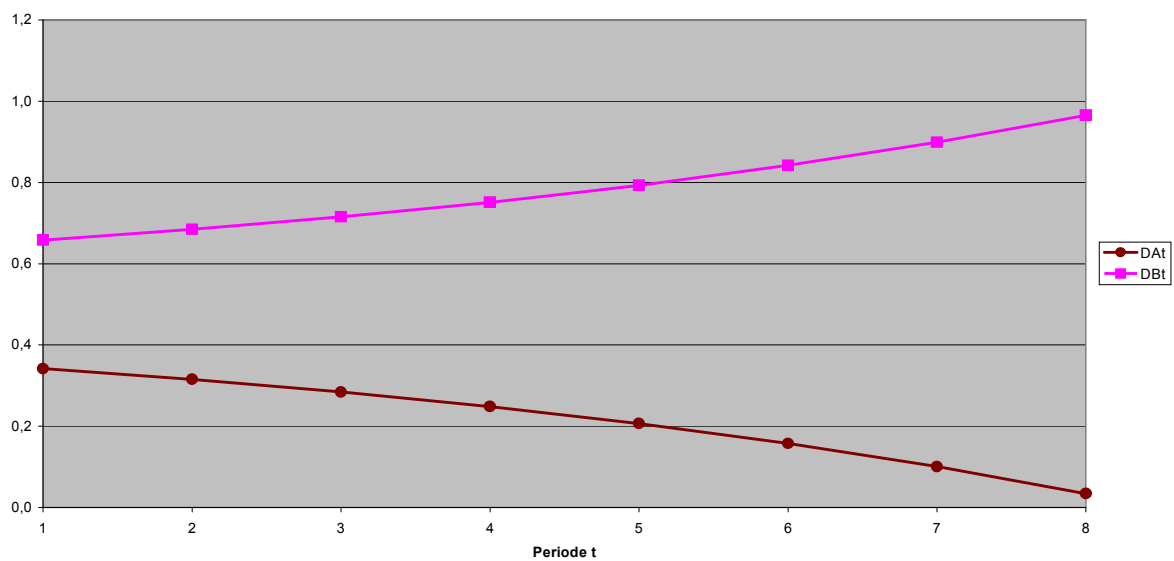
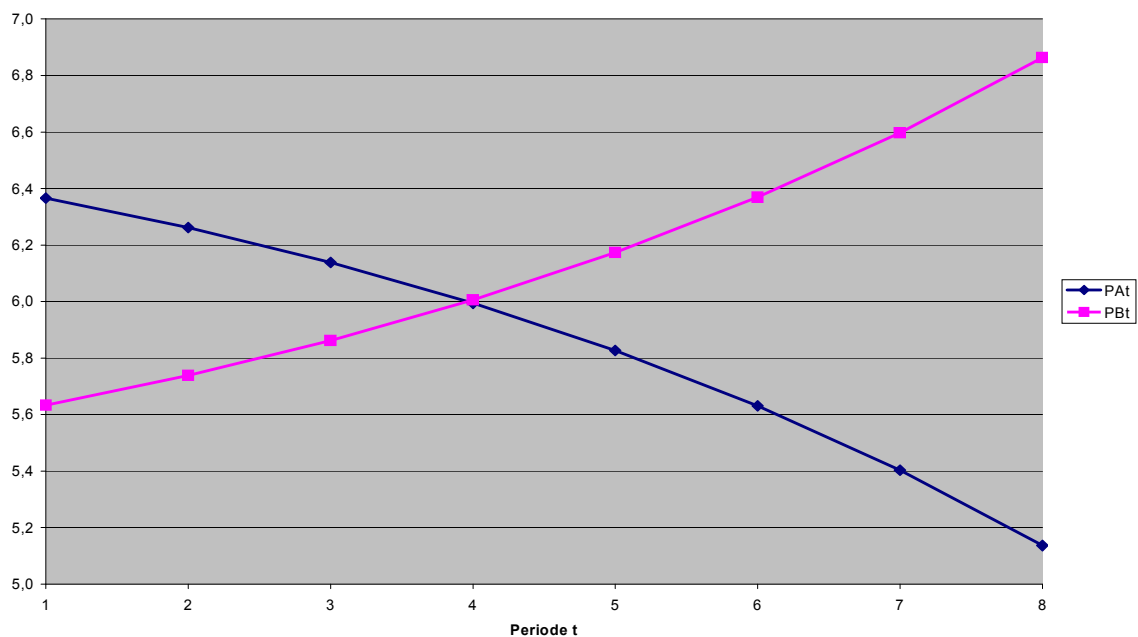


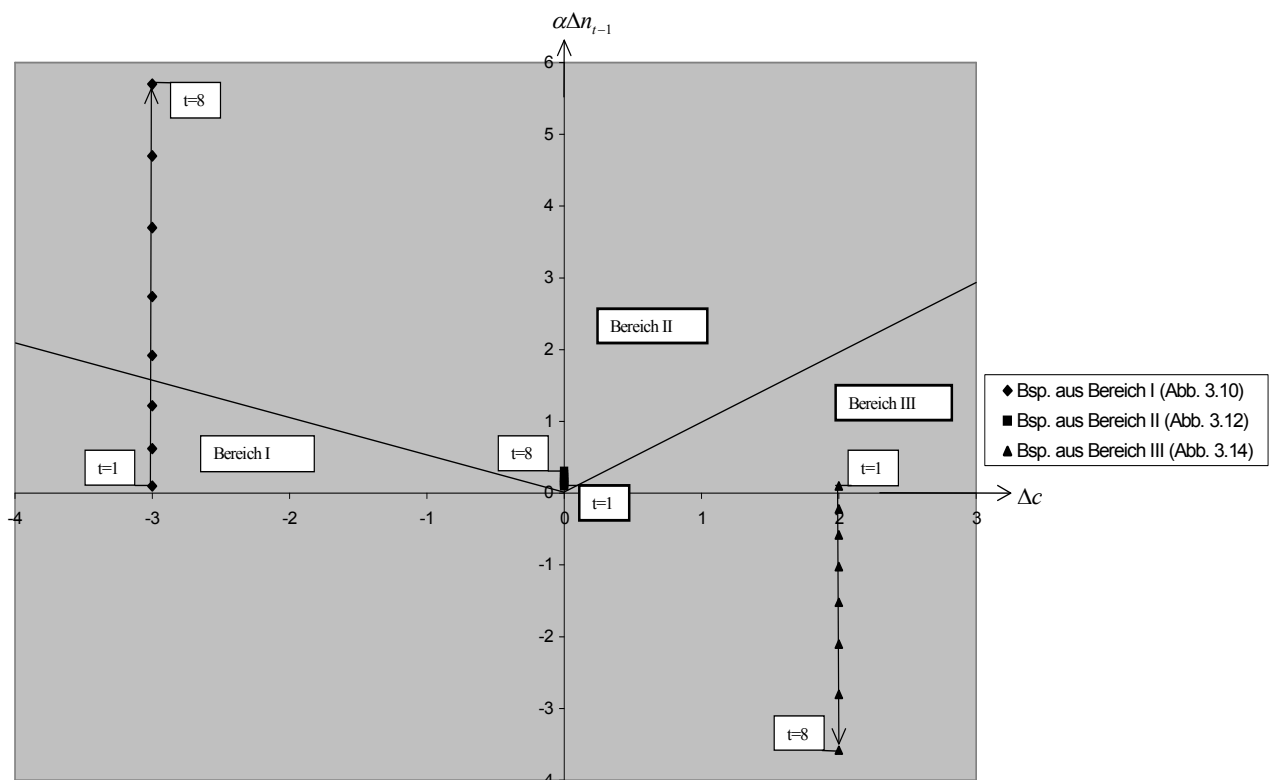
Abb. 3.15: Preise  $p_{At}$  und  $p_{Bt}$  für  $c_A = 5$  und  $c_B = 3$



Bereich III beschreibt den Fall, dass sich das junge Unternehmen B am Markt behauptet und beständig höhere Periodenmarktanteile erzielt. Schließlich kann Unternehmen B sogar einen höheren Preis als A setzen und verdrängt A vollständig vom Markt.

Zusammenfassend kann die Entwicklung der Periodenmarktanteile und damit die Entwicklung der gewichteten Netzwerkgrößendifferenz  $\alpha\Delta n_{t-1}$  für die untersuchten Beispiele aus den 3 Bereichen in der nachfolgenden Abbildung dargestellt werden. Da  $\alpha = 1$  gewählt wurde, gibt  $\alpha\Delta n_{t-1}$  auch direkt die Differenz der installierten Basen der Vorperiode  $\Delta n_{t-1}$  an. Während die Kostendifferenz  $\Delta c$  annahmegemäß in den verschiedenen Perioden konstant ist, erhöht sich die Differenz der installierten Basen  $\alpha\Delta n_{t-1}$  jede Periode, falls der Ausgangspunkt ( $t = 1$ ) in den Bereichen I oder II liegt (vgl. Abb. 3.4) oder vermindert sich jede Periode, falls der Ausgangspunkt in Bereich III liegt.

Abb. 3.15: Langfristige Entwicklung der Netzwerkgrößendifferenz in den zuvor dargestellten Beispielen aus Abb. 3.10, Abb. 3.12 und Abb. 3.14



### 3.2.7 Zusammenfassung

Das Paradoxon, dass – entgegen der allgemeinen ökonomischen Intuition – im E-Commerce vielfach Unternehmen, die einen höheren Preis verlangen, gleichzeitig höhere Anteile neuer Kunden an sich binden können als ihre günstigeren Konkurrenten, kann durch Netzwerkeffekte erklärt werden. Die Bedeutung von Netzwerkeffekten im elektronischen Handel ist im Wesentlichen auf die hohe Unsicherheit in elektronischen Märkten zurückzuführen. Zur Absicherung gegen diese Unsicherheiten nutzen Konsumenten die Marktanteile der Firmen in der Vergangenheit als Indikatoren für deren Verlässlichkeit und Vertrauenswürdigkeit.

Es wurde Hotellings Standardmodell verwendet, um die Konzepte der Produktdifferenzierung und der Netzwerkeffekte in einem Modellrahmen zusammenzuführen. Im Vergleich zu den in 2.3.1 dargestellten Ansätzen, die ebenfalls die Adoptionsproblematik behandeln, bestehen Gemeinsamkeiten mit dem Modell von *Farrell/Saloner* (1986a) aus 2.3.1.3, da auch dort der Wettbewerb zwischen einem etablierten und einem neuen Netzwerk untersucht werden. Im Unterschied zu *Farrell/Saloner* berücksichtige ich jedoch die Heterogenität der Konsumenten sowie unterschiedliche Kostenstrukturen der Unternehmen.

Ebenso betrachten *Fudenberg/Tirole* (2000) den Wettbewerb zwischen einem etablierten und einem neuen Anbieter bei Netzwerkeffekten, wobei in ihrem Modell jedoch der Marktneuling die installierte Basis nur durch einen Technologievorsprung seines Produkts kompensieren kann. Die Modellierung der Kostensituation in meinem Modell als möglichem Wettbewerbsvorteil des jüngeren Unternehmens berücksichtigt hingegen besser, dass im E-Commerce vorwiegend homogene Produkte gehandelt werden und somit unterschiedliche Kosten für Logistik und Verwaltung eine größere Rolle spielen als durch technischen Fortschritt hervorgerufene Produktunterschiede.

Ein zentrales Modellergebnis lautet, dass die Existenz von Netzwerkeffekten die Wettbewerbsintensität grundsätzlich erhöht, während die installierte Basis des etablierten Unternehmens den entgegengesetzten Effekt hat.

Ferner konnte gezeigt werden, dass im Falle identischer oder nur geringfügig unterschiedlicher Produktionskosten das länger im Markt befindliche Unternehmen im Gleichgewicht in jeder Periode einen höheren Marktanteil gewinnen kann als ein neu eintretendes Unternehmen. Ebenso wächst die Differenz der Periodenmarktanteile von Periode zu Periode an, so dass schließlich das etablierte Unternehmen seine verlorene Monopolstellung zurück-

gewinnt und der neu eingetretene Wettbewerber aus dem Markt gedrängt wird. Dabei setzt das etablierte Unternehmen - mit Ausnahme der Anfangsperioden im Fall eines deutlichen Kostenvorteils – durchgängig höhere Preise. Dieses Modellergebnis entspricht der Realität in vielen Bereichen des elektronischen Handels, nämlich dass Unternehmen, die sich früh eine Marktführerposition schufen, trotz des Markteintritts neuer und günstigerer Konkurrenten ihre Dominanz beibehalten und teilweise sogar ausbauen konnten.

Darüber hinaus wurde gezeigt, dass junge Unternehmen nicht komplett chancenlos gegenüber etablierten Unternehmen im Internet sind. Besitzen sie deutliche Kostenvorteile, können sie langfristig sogar etablierte Unternehmen verdrängen. In diesem Fall setzen sie in den ersten Perioden günstigere Preise, um so ihren anfänglichen Netzwerknachteil zu kompensieren.

Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen lässt sich auch die aktuelle Entwicklung im deutschen Onlinehandel erklären [FAZ(2004c) und FAZ(2004e)]. Die erfolgreichsten Internethändler können in zwei Gruppen eingeteilt werden. Neben Internetpionieren wie Amazon, die als Erste im E-Commerce präsent waren und sich durch Aufbau ihrer installierten Basis einen großen Netzwerkvorteil schufen, konnten andererseits vor allem die traditionellen Versandhäuser wie Quelle, Otto und Neckermann beständig ihre Marktposition im Internet ausbauen und gehören mittlerweile zu den größten deutschen Onlinehändlern [FAZ(2004h)]. Mit ihrer jahrzehntelangen Erfahrung im Versandhandel verfügen sie über eine effiziente Logistik und aufgrund der Ähnlichkeiten der Prozesse im Versandhandel und im E-Commerce können sie somit diese Erfahrungs- und Kostenvorteile für ihre Aktivitäten im elektronischen Handel nutzen.

Eine ähnliche Entwicklung hinsichtlich der Dominanz von E-Commerce-Märkten durch First Mover einerseits und etablierten physischen Händlern andererseits ist auch auf dem US-amerikanischen Buchmarkt im Internet zu beobachten. Dieser wird zu 85% von Amazon und der traditionellen Buchhandelskette Barnes & Noble<sup>34</sup> beherrscht. In einer Analyse des Preissetzungsverhaltens weisen *Chevalier/Goolsbee* (2003) die dominierende Position des First Movers Amazon nach, während das etablierte Unternehmen Barnes & Noble als Preisnehmer agiert.

---

<sup>34</sup> Das 1873 gegründete Unternehmen Barnes & Noble verfügt in den USA über mehr als 600 Buchhandlungen und begann seine Onlineaktivitäten erst zwei Jahre später als Amazon im Jahre 1997.



In der Wohlfahrtsanalyse konnte gezeigt werden, dass oft eine zu geringe Konzentration der Marktnachfrage bei einem Unternehmen erfolgt und so ein gesellschaftlich zu kleines Netzwerk des Marktführers entsteht. Ferner verdeutlichte die Analyse der Endogenisierung von  $n_0$  den Anreiz von frühen Monopolisten, durch eine höhere Menge und damit einen niedrigeren Preis sich einen Wettbewerbsvorteil für Folgeperioden gegenüber neu eintretenden Unternehmen zu verschaffen. Für dieses Verhalten können zahlreiche Beispiele im E-Commerce und insbesondere bei elektronischen Informationsanbietern angeführt werden. So entwickelte sich etwa in den USA das Internetangebot des Wall Street Journal bei kostenlosem Zugriff rasch zum Marktführer für Onlinewirtschaftsnachrichten in den USA, dessen Position auch durch die Einführung von Gebühren im Jahre 1997 nicht erheblich erschüttert wurde.

Die Besonderheit des Modells liegt darin, dass die in vielen empirischen und verbalen Arbeiten festgestellte Preisstreuung im E-Commerce auf Basis der Netzwerktheorie mikroökonomisch fundiert werden konnte. Durch die Integration von Netzwerkeffekten und Produktdifferenzierung entstand ein Modell, das gegenüber dem Großteil der netzwerktheoretischen Arbeiten zwei bedeutende Vorzüge aufweist.

Erstens sind die Gleichgewichte jeweils eindeutig bestimmt. Dadurch wird eine höhere Aussagekraft gegenüber der Mehrzahl netzwerkökonomischer Modelle erreicht, die eine Vielzahl oder gar eine unendliche Anzahl von Gleichgewichten aufweisen.

Zweitens kommt es – zumindest in den Anfangsperioden – zu einer Aufteilung des Marktes und nicht zu einer kompletten Bedienung des Gesamtmarktes durch nur ein Unternehmen. Das Modellgeschehen entspricht damit tatsächlichen Adoptionskämpfen und ist realitätsnäher als Modelle, in denen nur die vollständige Marktbeherrschung durch ein Unternehmen möglich ist [Farrell/Saloner (1986a), Katz/Shapiro (1986a) und Katz/Shapiro (1992)]. Ferner ist gerade im E-Commerce die Modellierung des Preises als strategische Variable angemessen und bildet das Marktgeschehen besser ab als ein Mengenwettbewerb [Katz/Shapiro (1985)], die Annahme von vollkommenem Wettbewerb [Arthur (1989) und Farrell/Saloner (1986b)] oder die Vernachlässigung des Anbieterverhaltens [Farrell/Saloner (1986a)].

## **Kapitel 4: Kompatibilitätsproblematik bei elektronischer Intermediation**

Eine Besonderheit des Wettbewerbs elektronischer Intermediäre liegt darin, dass Kompatibilität hier relativ leicht herzustellen ist. Kompatibilität im Kontext elektronischer Intermediation bedeutet, dass ein Intermediär im Rahmen seiner Vermittlungstätigkeit auf die Daten anderer Intermediäre zugreifen kann und folglich eigene Nutzer auch mit Nutzern anderer Intermediäre zusammenbringen kann.

Bei den meisten Arten von Netzwerken ist Kompatibilität mit hohen Kosten verbunden oder überhaupt nicht umsetzbar. Dies gilt beispielsweise für das VHS- und Beta-System bei Videorecordern. Mit dem Gebrauch von Adaptern sind oft erhebliche Qualitätseinbußen verbunden. Wie eine Vielzahl von Kompatibilitätsvereinbarungen zwischen Intermediären in den letzten Jahren belegen, ist es im Internet hingegen technisch relativ leicht möglich, verschiedene E-Commerce-Plattformen zu verbinden, so dass ein Intermediär auch Zugriff auf die Daten anderer Intermediäre hat („Interconnection“).

Als Grundlage für die Analyse der Kompatibilitätsproblematik bei elektronischer Intermediation wird im Abschnitt 4.1 das Modell von *Caillaud/Jullien* (2001) dargestellt, das die Funktionsweise elektronischer Intermediäre untersucht.

Darauf aufbauend wird in Abschnitt 4.2 ein eigenes netzwerkökonomisches Modell entwickelt, das sich gegenüber *Caillaud/Jullien* (2001) durch die Berücksichtigung der Heterogenität der Konsumenten auszeichnet. Mittels dieses Modells wird die Kompatibilitätsproblematik bei elektronischen Intermediären erörtert. Im Mittelpunkt stehen dabei die Fragen, wie sich Preise und Gewinne bei unterschiedlichen Kompatibilitätsregimen entwickeln und welche Anreize für Unternehmen zur Umsetzung von Kompatibilität bestehen.

## 4.1 Das Modell von Caillaud/Jullien (2001)

### 4.1.1 Einordnung in die Literatur

Das Modell von *Caillaud/Jullien* (2001) kann als grundlegend für die Analyse von elektronischer Intermediation betrachtet werden. Charakteristisches Merkmal dieses Wirtschaftsbereichs sind asymmetrische Netzwerkeffekte.

Während Intermediäre in einem vollkommenen Markt keine Existenzgrundlage haben, kann die reale Existenz von Intermediären durch das Auftreten von Transaktionskosten erklärt werden. Dabei können unterschiedliche Arten von Transaktionskosten identifiziert werden. Die Tätigkeit vieler traditioneller Intermediäre wie des Handels kann auf die Minimierung von Distributionskosten zurückgeführt werden.

Aus volkswirtschaftlicher Perspektive interessanter sind informationsökonomisch begründete Transaktionskosten als Erklärungsmuster für das Vorkommen von Intermediären. Beispielsweise können Intermediäre, die als sachkundige unabhängige dritte Anbieter oder Produkte begutachten, das Auftreten von Marktversagen in Form von adverser Selektion oder Moral Hazard verhindern.

*Biglaiser* (1993) stellt dar, dass Intermediäre zur Verminderung asymmetrischer Informationen auf Märkten beitragen können, und bezieht sich dabei auf die Märkte für Schmuck, Gebrauchtwagen und Antiquitäten.

*Biglaiser/Friedman* (1994) erläutern, dass durch Intermediäre die Geschwindigkeit, mit der sich Informationen bezüglich der Produktqualität verbreiten, zunimmt. Somit vermindert sich das Ausmaß der Moral-Hazard-Problematik in Form des Anreizes für ein Unternehmen, von der angekündigten Produktqualität abzuweichen.

Ebenso zeigen *Marvel/McCafferty* (1984), dass Intermediäre Informationsasymmetrien bezüglich der Produktqualität reduzieren.

Im Kreditbereich legt *Diamond* (1984) dar, dass durch Finanzintermediäre die Kosten, die im Rahmen der Überwachung des Verhaltens des Kreditnehmers entstehen, gesenkt werden können.

Die Existenz von Intermediären kann ferner darauf zurückgeführt werden, dass durch ihre Teilnahme am Marktgeschehen neben der Verminderung asymmetrischer Informationen bezüglich der Produktqualität auch Suchkosten gesenkt werden können [*Rubinstein/Wolinsky* (1987), *Spulber* (1996), S. 145ff]. So vermindert sich durch die Einschalt-

tung eines Maklers auf dem Wohnungsmarkt die Suchzeit aufgrund dessen langjähriger Markterfahrung [Rubinstein/Wolinsky (1987), S. 582].

*Caillaud/Jullien* (2001) nehmen in ihrem Modell den Aspekt der Suchkostenverminderung durch Intermediäre von *Rubinstein/Wolinsky* (1987) dahin gehend auf, dass die beiden Seiten eines Marktes ohne Vermittlung eines internetbasierten Intermediärs nicht zusammenfinden würden, da ihre Suchkosten zu hoch sind. Diese Annahme ist vor dem Hintergrund der Entwicklung elektronischer Intermediäre zu sehen, welche mithilfe automatisierter und zentralisierter Prozesse umfangreiche Suchanfragen wesentlich effizienter abwickeln können als dies auf konventionelle Art möglich ist. Ein Beispiel ist der Markt für Gebrauchsgüter, dessen Umfang für geringwertige Güter vor der Gründung elektronischer Intermediäre wie Ebay sehr beschränkt war.

Im Unterschied zu der vorhandenen Literatur stellen *Caillaud/Jullien* in den Mittelpunkt ihrer Überlegungen explizit die positiven Externalitäten im Vermittlungsvorgang, die Mitglieder einer Gruppe auf Mitglieder der anderen Gruppe, die bei dem gleichen Intermediär registriert sind, ausüben (asymmetrische Netzwerkeffekte). Da sie davon ausgehen, dass die Intermediäre die Gruppenzugehörigkeit der Individuen kennen, beschäftigen sie sich ferner mit Preisdiskriminierung dritten Grades.

Parallel zu der Veröffentlichung von *Caillaud/Jullien* hat sich in den letzten Jahren ein zunehmendes Interesse für Marktformen entwickelt, die diesem Modell zugrunde liegen. Etwas missverständlich wird hierbei von zweiseitigen Märkten (two-sided markets) gesprochen [Rochet/Tirole (2003), Armstrong (2002)]. Da jeder Markt dadurch gekennzeichnet ist, dass zwei Seiten, zumeist Käufer und Verkäufer, aufeinander treffen, bemühen sich *Rochet/Tirole* (2004) um eine Definition der Besonderheiten von zweiseitigen Märkten. Im Mittelpunkt ihrer Darstellungen steht die Eigenschaft solcher Märkte, dass die Aufteilung des Gesamtpreises auf die beiden Marktseiten die Anzahl der getätigten Transaktionen beeinflusst.<sup>35</sup> Ursache hierfür ist die Existenz asymmetrischer Netzwerkeffekte.

Folglich ergibt sich oftmals ein gewinnmaximales Preisschema, bei dem eine Marktseite die andere subventioniert, da dadurch insgesamt eine höhere Teilnehmerzahl gewonnen werden kann als bei einem einheitlichen Preis.

---

<sup>35</sup> Im Gegensatz dazu spielt diese Aufteilung auf konventionellen Märkten keine Rolle für die gehandelte Menge. So ist die Gleichgewichtsmenge üblicherweise unabhängig davon, ob eine Steuer von Konsumenten oder Produzenten erhoben wird.

*Armstrong* (2002) ordnet neben Zahlungssystemen und Einkaufszentren diesen Märkten alle Arten von Medien zu, da dort jeweils unterschiedliche Gruppen wie Werbende und Medienkonsumenten gleichzeitig bedient werden. Ferner betont er, dass für das Vorliegen eines zweiseitigen Marktes die Aktivität eines Intermediärs entscheidend ist.

Mehrere Autoren haben Einzelmarktstudien im Bereich zweiseitiger Märkte erstellt. So beschäftigen sich *Schmalensee* (2002), *Rochet/Tirole* (2002) und *Wright* (2003) mit Zahlungssystemen. *Rysman* (2004) analysiert den Markt für Branchenregister (Gelbe Seiten). Jedoch wird eines der offensichtlichsten und wirtschaftlich relevantesten Beispiele für zweiseitige Märkte, die Tätigkeit von Börsen, in der aktuellen Literatur stark vernachlässigt. Tatsächlich beschäftigten sich jedoch *Di Noia* (2001), *Domowitz* (1995) und *Economides* (1993) bereits vor dem derzeitigen großen Interesse für zweiseitige Märkte mit asymmetrischen Netzwerkeffekten auf Börsen.

Während sich *Baye/Morgan* (2001) und *Baye/Morgan* (2002) mit den Besonderheiten von Preisvergleichsdiensten im Internet auseinander setzen, ist der Artikel von *Caillaud/Jullien* (2001) der Erste, in dem ein allgemeines Modell für den Bereich der Internetintermediation entwickelt wird. Daher kann er als echte Pionierleistung zur Erforschung der Arbeitsweise elektronischer Intermediäre betrachtet werden, deren Funktion in der Zuordnung (Matching) von Transaktionspartnern besteht. Dabei steht die zunehmende wirtschaftliche Bedeutung dieser Märkte im Kontrast zu dem geringen Umfang der diesbezüglichen Literatur.

Dass mit dem Gebiet internetbasierter Dienstleistungen wie der elektronischen Intermediation aus mikroökonomischer Perspektive noch viele offene Fragen verbunden sind, unterstreichen auch die Autoren: „Very little is known so far on the issues related to the content of the services proposed on the World Wide Web“ [*Caillaud/Jullien* (2001), S. 798].

#### 4.1.2 Modelldarstellung

*Caillaud/Jullien* (2001) beschreiben mit ihrem Modell den Preiswettbewerb zwischen zwei elektronischen Intermediären. Dabei fassen die Autoren die Definition elektronischer Intermediäre eng, indem sie deren Aufgabe auf den reinen Vermittlungsvorgang, d.h. die Suche nach einem passenden Partner, beschränken. Ein elektronischer Intermediär ist demnach eine internetbasierte Datenbank, die Partner unter ihren Mitgliedern erkennt und einander zuordnet. Solche Datenbanken erlauben eine wesentlich effizientere Durchführung von Vermittlungsvorgängen und ermöglichen somit eine deutliche Ausweitung der Einsatzgebiete von Intermediären.

Kernstück des Modells von *Caillaud/Jullien* sind asymmetrische Netzwerkeffekte, die darauf beruhen, dass die Vermittlungswahrscheinlichkeit eines Konsumenten, der einer von zwei Klassen angehört (beispielsweise Käufer und Verkäufer oder partnersuchende Frauen und Männer), umso höher ist, je mehr Mitglieder der anderen Klasse bei dem gleichen Intermediär registriert sind.

Die Anzahl der Individuen jeder Klasse ist auf eins normiert, wobei für jedes Individuum einer Klasse genau ein passendes Gegenstück der anderen Klasse existiert. Aufgrund der Vielzahl möglicher Partner sind die Individuen nicht in der Lage, ihr passendes Gegenstück selbständig zu finden. Die elektronischen Intermediäre verfügen jedoch über eine Technologie, welche die korrekte Zuordnung zweier passenden Individuen kostenlos ermöglicht, falls beide Partner bei dem gleichen Intermediär registriert sind.

Der erwartete Nutzen eines Individuums von Typ  $k$ , das bei Intermediär  $i$  registriert ist, berechnet sich gemäß (4.1) in Abhängigkeit von der Registrierungsgebühr  $p_{ik}$ , der Transaktionsgebühr  $t_{ik}$ , dem Nutzen einer erfolgreichen Vermittlung  $m_k$  und der Anzahl registrierter Individuen der anderen Gruppe  $l$  bei diesem Intermediär  $n_{il}$ .<sup>36</sup>

$$EU_{ik} = n_{il} (m_k - t_{ik}) - p_{ik} \quad i = A, B \quad k = 1, 2 \quad l = 1, 2 \quad k \neq l \quad (4.1)$$

---

<sup>36</sup> Im Gegensatz zu der Registrierungsgebühr fällt die Transaktionsgebühr nicht bereits für die Möglichkeit der Nutzung des Intermediationsdienstes an, sondern nur bei einer erfolgreichen Vermittlung und anschließender Durchführung der gewünschten Transaktion.

Da die Anzahl der Individuen einer Klasse auf eins normiert ist, kann  $n_{il}$  auch als Wahrscheinlichkeit interpretiert werden, mit der ein Individuum von Typ  $k$  sein passendes Gegenstück bei Intermediär  $i$  findet. Ferner soll  $m_1 < m_2$  gelten.

Nachdem die Intermediäre simultan ihre Preise festgelegt haben, entscheiden sich die Individuen, ob und bei welchem Intermediär sie sich registrieren. Eine wichtige Rolle spielen dabei ihre Erwartungen bezüglich der Registrierungsentscheidungen der Individuen der anderen Klasse. Für unterschiedliche Marktsituationen werden Gleichgewichte bei erfüllten Erwartungen betrachtet.

#### *Intermediär A als Monopolist*

Als Vergleichsbasis für den Duopolfall wird zunächst die Monopolsituation analysiert. Ein Gleichgewicht des Monopolfalls ist die vollständige Nichtregistrierung. Erwartet jede Klasse, dass sich die jeweils andere Klasse nicht registriert, so registriert sich im Gleichgewicht kein Individuum.

Ebenso liegt ein Gleichgewicht für alle  $p_{Ak} + t_{Ak} \leq m_k$  ( $k = 1, 2$ ) vor, wenn vollständige Registrierung erwartet wird und sich tatsächlich alle Individuen bei dem monopolistischen Intermediär registrieren. Der Monopolist A schöpft dann die Konsumentenrente vollständig ab:

$$p_{Ak} + t_{Ak} = m_k \quad k = 1, 2 \quad (4.2)$$

$$\pi_A = m_1 + m_2 \quad (4.3)$$

Um sich den Monopolgewinn  $\pi_A$  zu sichern und das Gleichgewicht einer vollständigen Nichtregistrierung auszuschließen, kann der Intermediär eine (sehr kleine) negative Registrierungsgebühr festsetzen und somit die Anwerbung der Individuen beider Klassen subventionieren. Damit stellt er sicher, dass sich tatsächlich alle Individuen registrieren, und kann durch die Transaktionsgebühr die Konsumentenrenten vollständig abschöpfen.

#### *Duopol, falls nur Registrierungsgebühren $p_{ik}$ erhoben werden*

Im Rahmen der Analyse des Duopols wird zuerst der Fall betrachtet, dass die Intermediäre als Preis ausschließlich Registrierungsgebühren  $p_{ik}$  und keine Transaktionsgebühren  $t_{ik}$  festsetzen. Ferner wird angenommen, dass Intermediär A die dominante Firma ist, von der

alle Individuen annehmen, dass sich die Konsumenten der jeweils anderen Marktseite bei ihr registrieren. Folglich kann der Wettbewerber B nur Individuen einer Marktseite  $k$  gewinnen, falls er die Registrierungsgebühren so niedrig setzt, dass der Nutzen dieser Konsumenten von einer Registrierung bei ihm trotz seines Netzwerknachteils höher wäre als bei A. Dies ist der Fall für

$$p_{Bk} < p_{Ak} - m_k. \quad (4.4)$$

Für diese Preisstrategie von Intermediär B erwarten die Individuen der anderen Marktseite  $l$  rationalerweise, dass alle Individuen der Marktseite  $k$  sich für Intermediär B entscheiden. Somit kann B durch einen Preis von<sup>37</sup>

$$p_{Bl} \leq m_l + \min\{p_{Al}, 0\} \quad 38 \quad (4.5)$$

auch die Marktseite  $l$  vollständig für sich gewinnen.

Der Gewinn, den Intermediär B mit dieser Abwerbungsstrategie erzielen kann, ist die Summe der maximalen Preise, die die Ungleichungen (4.4) und (4.5) erfüllen und ist marginal kleiner als

$$\max_{k=1,2} \{p_{Ak} - m_k + m_l + \min\{p_{Al}, 0\}\}. \quad k=1,2 \quad l=1,2 \quad k \neq l \quad (4.6)$$

Im Gleichgewicht legt Intermediär A seine Preise so fest, dass der Wettbewerber B durch die eben dargestellte Preisstrategie keinen positiven Gewinn erzielen kann. Dies wäre zwar bei negativen Registrierungsgebühren auf beiden Märkten der Fall, würde jedoch zu einem Verlust bei Intermediär A führen. Ebenso kann Intermediär A nicht für beide Gruppen einen positiven Preis festlegen, da Intermediär B dann für das Abwerben von Gruppe 1 einen negativen Preis  $-m_1 < p_{B1} < 0$  setzt und die daraus entstehenden Verluste durch seine Gewinne bei Gruppe 2 ( $p_{B2} = m_2$ ) überkompensiert werden. Folglich setzt Intermediär A im Gleichgewicht einen negativen Preis für Gruppe 1 und einen positiven Preis für Gruppe 2.<sup>39</sup> Zur Ermittlung der optimalen Preisstrategie von Intermediär A sind die folgenden Nebenbedingungen zu beachten:

<sup>37</sup> Intermediär B muss beachten, dass die Individuen sich nicht nur alternativ für eine Registrierung bei Intermediär A entscheiden können, sondern auch überhaupt keine Registrierung wählen können.

<sup>38</sup> Dabei kann  $p_{Al}$  auch negative Werte annehmen.

<sup>39</sup> Intermediär A entscheidet sich gegen eine Preissetzung mit entgegengesetzten Vorzeichen, da er dann ein Markteindringen von Intermediär B, das nach dem gleichen Schema verlaufen würde wie beim Setzen zweier positiver Preise, nicht verhindern kann, ohne Verluste zu erwirtschaften.



1.) Die Registrierungsgebühren überschreiten den jeweiligen Vermittlungsnutzen nicht.

a)  $p_{A1} \leq m_1$

b)  $p_{A2} \leq m_2$

2.) A macht keinen Verlust.

$$p_{A2} + p_{A1} \geq 0$$

3.) A verhindert, dass B durch Abwerben von Gruppe 1 und anschließendem Abschöpfen von Gruppe 2 einen positiven Gewinn erzielt.<sup>40</sup>

$$p_{A1} \leq m_1 - m_2$$

4.) A verhindert, dass B durch Abwerben von Gruppe 2 und anschließendem Abschöpfen von Gruppe 1 einen positiven Gewinn erzielt.

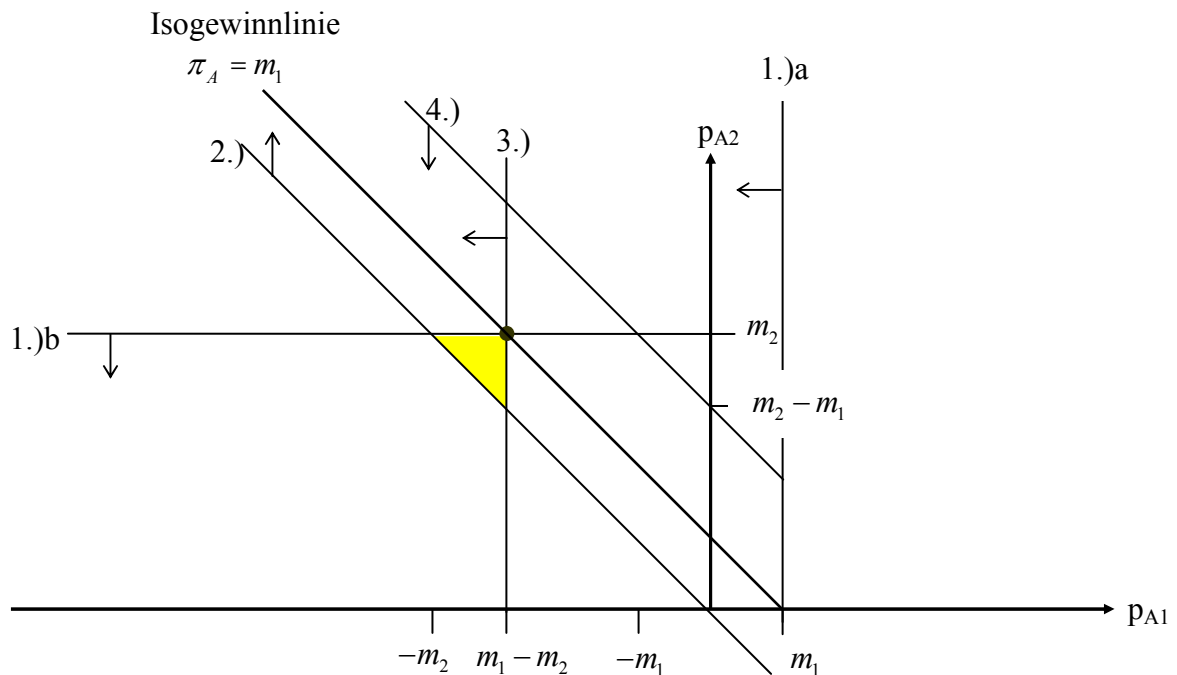
$$p_{A2} \leq m_2 - m_1 - p_{A1}$$

Diese Nebenbedingungen können grafisch veranschaulicht werden, wobei die beiden Fälle  $m_2 \geq 2m_1$  und  $m_1 < m_2 < 2m_1$  unterschieden werden müssen.

---

<sup>40</sup> Ebenso wie zur Ermittlung der vierten Nebenbedingung setzt man den Gewinn von B aus (4.6) kleiner gleich null und berücksichtigt ferner  $p_{A1} < 0$  und  $p_{A2} > 0$ .

Abb. 4.1: Fall 1: Der Vermittlungsnutzen von Gruppe 2 ist erheblich größer als der Vermittlungsnutzen von Gruppe 1 ( $m_2 \geq 2m_1$ ) [Quelle: eigene Darstellung]



Mit der Grafik lässt sich das Gleichgewicht leicht bestimmen. Das graue Dreieck stellt die Menge der Preiskombinationen dar, für die alle Nebenbedingungen erfüllt sind, wobei die rechte obere Ecke den Gewinn von Intermediär A maximiert. Da der Vermittlungsnutzen von Gruppe 2 denjenigen von Gruppe 1 deutlich übersteigt, kann Intermediär B für  $m_2 \geq 2m_1$  seine Investitionen in die Anwerbung von Gruppe 2 nicht durch das Abschöpfen von Gruppe 1 kompensieren. Somit ist die vierte Nebenbedingung nicht bindend. Da es innerhalb der möglichen Preiskombinationen (Dreieck) nur eine einzige gibt, die den Gewinn für Intermediär A maximiert (Erreichen der höchstmöglichen Isogewinnlinie), lautet das eindeutige Gleichgewicht:

$$p_{A1} = m_1 - m_2 \quad (4.7)$$

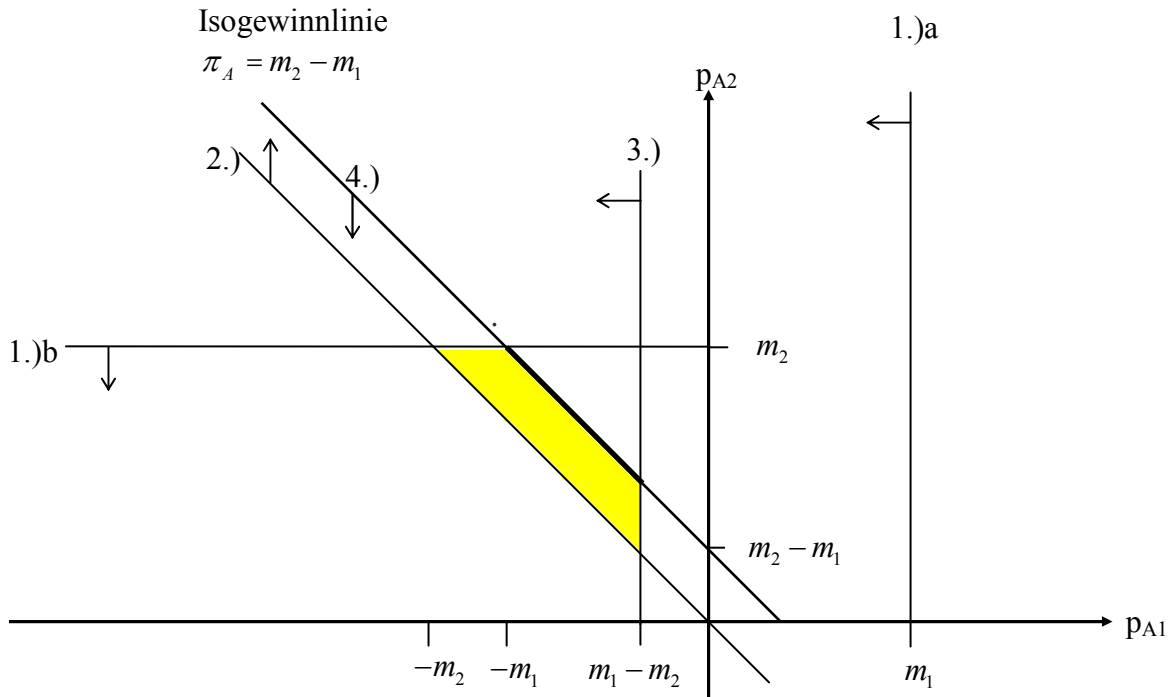
$$p_{A2} = m_2 \quad (4.8)$$

$$\pi_A = m_1 \quad (4.9)$$

In diesem Gleichgewicht wird die Konsumentenrente von Gruppe 2 vollständig abgeschöpft, wodurch der Nutzen der Individuen von Gruppe 2 so hoch ist wie im Monopolfall. Hingegen stellen sich die Mitglieder von Gruppe 1 besser, da A diese Gruppe subventio-

niert, um einen Markteintritt von Intermediär B zu verhindern. Intermediär A deckt in diesem Gleichgewicht beide Märkte vollständig ab.

Abb. 4.2: Fall 2: Der Vermittlungsnutzen von Gruppe 2 ist nicht erheblich größer als der Vermittlungsnutzen von Gruppe 1 ( $m_1 < m_2 < 2m_1$ ) [Quelle: eigene Darstellung]



Im zweiten Fall ist Nebenbedingung 4.) bindend, d.h., Intermediär A muss ein Abwerben beider Gruppen durch Lockpreise von Intermediär B verhindern. Wie aus der Grafik hervorgeht, existieren auf der Isogewinnlinie  $\pi_A = m_2 - m_1$  eine Vielzahl von Gleichgewichten, die wie folgt charakterisiert werden können:

$$p_{A1} \in [-m_1, m_1 - m_2] \quad (4.10)$$

$$p_{A2} = m_2 - m_1 - p_{A1} \quad (4.11)$$

$$\pi_A = m_2 - m_1 \quad (4.12)$$

Im Gleichgewicht kann Intermediär A somit einen Markteintritt von Intermediär B verhindern, indem er Gruppe 1 mit  $p_{A1} = -m_1$  subventioniert und die Konsumentenrente von Gruppe 2 mit  $p_{A2} = m_2$  vollständig abschöpft. Alternativ kann A, ausgehend von diesem Gleichgewicht, den Preis für Gruppe 1 anheben und in gleicher Höhe den Preis für

Gruppe 2 vermindern, womit der Gewinn von  $\pi_A = m_2 - m_1$  konstant bleibt. Dabei darf jedoch der Preis für Gruppe 1 nicht  $m_1 - m_2$  übersteigen, da ansonsten Intermediär B durch Abwerben von Gruppe 1 und Abschöpfen von Gruppe 2 einen Gewinn erzielen könnte.

Die entgegengesetzte Strategie von Intermediär B verhindert Intermediär A, indem er seine Preiskombination so wählt, dass der Gesamtgewinn  $m_2 - m_1$  nicht überschreitet.

Anhand der dargestellten Überlegungen konnte eine potenzielle Vielzahl von Gleichgewichten ermittelt werden. Somit wurden die Darstellungen von *Caillaud/Jullien* [2001, S. 802-803] wesentlich erweitert, da in ihrem Artikel nur ein einziges Gleichgewicht mit  $p_{A1} = \min\{-m_1, m_1 - m_2\}$  und  $p_{A2} = m_2$  dargestellt wird.<sup>41</sup>

*Duopol, falls Registrierungsgebühren  $p_{ik}$  und Transaktionsgebühren  $t_{ik}$  erhoben werden*

Auch wenn Transaktionsgebühren zusätzlich zu Registrierungsgebühren erhoben werden, kann Intermediär B die Konsumentenklasse  $k$  nur mittels der Festlegung der Registrierungsgebühr gewinnen. Da alle Marktteilnehmer von der Dominanz von Intermediär A ausgehen, spielt die Transaktionsgebühr von Intermediär B keine Rolle, da passende Partner nur bei Intermediär A vermutet werden und folglich eine Registrierung bei Intermediär B nie eine Transaktion nach sich ziehen würde.

Die Konsumenten der Klasse  $k$  entschließen sich zu einer Registrierung bei B, falls sich dadurch ihr Nutzen gegenüber der Registrierung bei dem marktbeherrschenden Intermediär A erhöht. Dies ist der Fall bei folgender Preisstrategie von Intermediär B:

$$p_{Bk} < p_{Ak} + t_{Ak} - m_k$$

Entschließt sich die Konsumentenklasse  $k$  zu einer Registrierung bei Intermediär B, kann dieser daraufhin eine Transaktionsgebühr von  $t_{Bk} = m_k$  festsetzen. Somit reduzieren sich für Intermediär B die Kosten der Abwerbung von Konsumentenklasse  $k$  um  $m_k$  und B kann nun in gleichem Maße wie Intermediär A die Konsumentenrente von Klasse  $k$  abschöpfen.

---

<sup>41</sup> Bruno Jullien bestätigte mir auf Anfrage, dass tatsächlich eine Vielzahl von Gleichgewichten existiert, was jedoch in dem Artikel weder angesprochen noch weitergehend analysiert wird.

Nach dem Anwerben der Gruppe  $k$  legt Intermediär B für die Individuen der anderen Gruppe  $l$  die folgenden Preise fest:

$$p_{Bl} + t_{Bl} = m_l + \min\{p_{Al}, 0\}$$

Der maximale Gewinn, den Intermediär B mit dieser Preisstrategie insgesamt erzielt, ist somit marginal kleiner als

$$\max_{k=1,2} \{p_{Ak} + t_{Ak} + m_l + \min\{p_{Al}, 0\}\}. \quad k = 1, 2 \quad l = 1, 2 \quad k \neq l$$

Damit Intermediär B keinen positiven Gewinn erzielen kann, muss A seine Preise wie folgt setzen:

$$p_{Ak} + t_{Ak} \leq -m_l - \min\{p_{Al}, 0\} \quad k = 1, 2 \quad l = 1, 2 \quad k \neq l \quad (4.13)$$

Somit erzielt A maximal einen Gesamtgewinn von

$$\pi_A = -m_1 - m_2 - \min\{p_{A1}, 0\} - \min\{p_{A2}, 0\} \quad (4.14)$$

Hiermit ist unmittelbar ersichtlich, dass der Gewinn von Intermediär A nicht positiv sein kann. Auch wenn beide Registrierungsgebühren  $p_{A1}$  und  $p_{A2}$  als Lockpreise kleiner als null gesetzt werden, so kann doch die betragsmäßige Summe  $|p_{A1} + p_{A2}|$  nicht größer sein als die Summe der Vermittlungsnutzen  $m_1 + m_2$ . Maximal kann durch die Transaktionsgebühren nämlich nur ein Gesamtbetrag von  $m_1 + m_2$  abgeschöpft werden, da ansonsten die Individuen die angebotene Vermittlung ablehnen. Zum Erhalt seiner Monopolsituation muss Intermediär A also seine Gebühren so setzen, dass er schließlich einen Gewinn von null erzielt. Ursache hierfür ist, dass sein ursprünglicher Wettbewerbsvorteil als etablierter Intermediär weggefallen ist, da nun Intermediär B die Möglichkeit hat, seine Investitionen in die Anwerbung einer Individuenklasse in Form einer negativen Registrierungsgebühr unmittelbar durch die Erhebung einer Transaktionsgebühr bei der gleichen Klasse zu kompensieren.

Unabhängig von den angewandten Preisinstrumenten ergibt sich im Modell aufgrund der asymmetrischen Netzwerkeffekte als grundlegende Strategie die Fokussierung auf eine Gruppe, die durch niedrige Preise mit dem Ziel angeworben wird, die gezahlten Subventi-

onen durch Abschöpfen der anderen Gruppe zu kompensieren. Diese Strategie kann auch als „teile und herrsche“ (divide and conquer) beschrieben werden.

*Caillaud/Jullien* zeigen, dass sich der Gewinn eines ehemaligen Monopolisten durch den drohenden Marktzutritt eines potenziellen Mitbewerbers vermindert. Ferner weisen sie nach, dass die Einführung von Transaktionsgebühren einen noch intensiveren Preiswettbewerb zur Folge hat, so dass schließlich keine Gewinne erzielt werden.

#### **4.1.3 Modellbeurteilung**

Positiv hervorzuheben an dem Modell von *Caillaud/Jullien* ist insbesondere die Modellierung des Netzwerknutzens, dessen funktionale Form sich über den erwarteten Nutzen unmittelbar aus der Größe der anderen Konsumentenklasse ergibt. Damit stellt der Netzwerknutzen keine Ad-hoc-Größe dar, sondern wird – ebenso wie in der Arbeit von *Rohlf's* (1974) - direkt aus der Nutzenfunktion der Konsumenten abgeleitet.

Ferner zeichnet sich das Modell von *Caillaud/Jullien* dadurch aus, dass asymmetrische Netzwerkeffekte und Preisdiskriminierung dritten Grades miteinander verknüpft werden. Da sich im Bereich der elektronischen Intermediation zumeist zwei unterschiedliche Gruppen gegenüberstehen, handelt es sich dabei um sehr praxisrelevante Überlegungen. Tatsächlich sind vielfältige Beispiele für Preisdiskriminierungen dritten Grades und damit einhergehende Quersubventionierungen feststellbar. So sind die großen Suchmaschinen im Internet zumeist für Suchende kostenlos, während Anbieter von Homepages durch Zahlung einer Gebühr den Platz ihrer Seite in Suchübersichten oft verbessern können. Gleiches gilt für Preisvergleichsdienste. Ebenso ist die Suche in elektronischen Jobbörsen üblicherweise für Unternehmen, nicht aber für Arbeitssuchende kostenpflichtig.

Das Modell von *Caillaud/Jullien* bildet die Funktionsweise von Intermediären im Internet gut ab. Im Gegensatz zu traditionellen Intermediären, deren Hauptaufgabe in der Distribution liegt, beschränken sich die Intermediäre bei *Caillaud/Jullien* auf die Auswertung von Informationen. Dass dieser Bereich aufgrund einer zunehmenden Informationsüberflutung immer wichtiger wird, ist allgemein bekannt. In diesem Sinne nimmt der Artikel von *Caillaud/Jullien* die aktuelle Entwicklung der Reintermediation [*Bakos* (2001), S. 75] und den Bedeutungszuwachs von Informationsintermediären auf.

Als Kritikpunkt ist bezüglich der betrachteten asymmetrischen Gleichgewichte anzumerken, dass es immer zu einer vollständigen Marktbeherrschung durch nur einen Intermediär kommt, was wenig realitätsnah erscheint. Dieses Ergebnis im Sinne von „alles oder nichts“ ist auf die Annahme der Homogenität der Konsumenten zurückzuführen. Da die Konsumenten beider Gruppen einer spezifischen Netzwerkgröße den gleichen Nutzen zuordnen, kann es nie zu einer gleichgewichtigen Aufteilung mit unterschiedlichen Netzwerkgrößen kommen, da dann ein Intermediär durch eine infinitesimale Preissenkung den Gesamtmarkt erobern könnte. Ebenso existiert kein Gleichgewicht bei unterschiedlichen Marktanteilen, in dem beide Intermediäre einen Preis von null setzen, da bei gleichen Preisen die Individuen des kleineren Intermediärs ihren Nutzen durch die Registrierung bei dem größeren Intermediär erhöhen können.

Diese Schwächen des Modells von *Caillaud/Jullien* sind der Ausgangspunkt für das nachfolgend entwickelte Modell der elektronischen Intermediation, das insbesondere die einzelnen Nutzer als heterogen modelliert. Zentraler Untersuchungsgegenstand meines Modells ist ferner die Fragestellung, welche Auswirkungen unterschiedliche Formen von Kompatibilität zwischen elektronischen Intermediären nach sich ziehen.

## 4.2 Ein netzwerkökonomisches Modell zur Analyse des Kompatibilitätswettbewerbs bei elektronischer Intermediation

### 4.2.1 Einführung

Aufbauend auf dem Modell von *Caillaud/Jullien* (2001) soll durch ein selbst entwickeltes Duopolmodell der Wettbewerb elektronischer Intermediäre analysiert werden. Eine Modellerweiterung besteht darin, dass die Heterogenität der Nutzer explizit in der Modellstruktur Berücksichtigung findet. Mit der Kompatibilitätsproblematik wird ein weiterer wichtiger Aspekt zweiseitiger Märkte näher beleuchtet, der bisher in der Literatur kaum Beachtung fand. Den Forschungsbedarf auf diesem Gebiet der Kompatibilitäts- und Zugangsvereinbarungen unterstreicht auch *Varian* [(1999), S. 9], der betont, dass deren ökonomische Analyse noch in den Anfängen steckt.

In dem Modell werden unterschiedliche Arten von Kompatibilität in Form einseitiger und zweiseitiger Kompatibilität untersucht, deren Umsetzung jeweils vollständig oder teilweise erfolgt. Technische Gründe sind die Ursache dafür, dass die Realisierung von Kompatibilität bei elektronischen Intermediären sich relativ problemlos gestaltet.

So wird in diesem Bereich die Herstellung von Kompatibilität dadurch vereinfacht, dass der Datenaustausch vollständig digital abläuft und sowohl die Datensammlung als auch der eigentliche Vermittlungsvorgang zentral durch den Intermediär erfolgt. Deshalb kann Kompatibilität zwischen zwei elektronischen Intermediären, die unter Umständen Millionen von Nutzern haben, durch die Verbindung der beiden zentralen Einheiten hergestellt werden. Ferner impliziert der Datenaustausch per Internet bereits ein gewisses Maß an Standardisierung und genormten Übermittlungsvorgängen, wodurch ebenfalls die Implementierung von Kompatibilität deutlich erleichtert wird.

Dass durch Digitalisierung die Herstellung von Kompatibilität zwischen unterschiedlichen Systemen relativ leicht möglich ist, zeigt die Entwicklung bei Börsen [*Di Noia* (2001), *Domowitz* (1995) und *Economides* (1993)].

Während bis vor wenigen Jahren sämtliche Transaktionen über den Parketthandel abgewickelt wurden und damit die physische Anwesenheit der Händler am gleichen Ort zwingend erforderlich war, besteht heute durch den Vorstoß elektronischer Handelssysteme die Möglichkeit, Kompatibilität zwischen unterschiedlichen Börsenplätzen herzustellen. Durch



elektronischen Datenaustausch kann bei Beibehaltung der alten Standorte ein gemeinsamer Markt geschaffen werden mit gegenseitigem Zugriff, so dass Wertpapiere, die ursprünglich nur an einem Standort gehandelt wurden, auch von Händlern an beliebigen anderen Plätzen gekauft und verkauft werden können.

Beispiele sind die Fusion der Börsen in Amsterdam, Brüssel und Paris zu einer Börse mit dem Namen Euronext im Jahr 2000 sowie der Zusammenschluss der Deutschen Terminbörse (DTB) und der Swiss Options and Financial Futures Exchange (SOFFEX) zu Eurex, dem größten Terminmarkt weltweit, im Jahr 1998. In beiden Fällen wurden vormals selbstständige Börsen miteinander durch eine gemeinsame Handelsplattform verbunden. Über die teilnehmenden Börsenplätze hinaus haben mittlerweile weltweit Händler Zugriff auf diese elektronischen Plattformen.

Zwischen der Konsolidierungswelle bei Börsen und den Marktentwicklungen bei elektronischen Intermediären sind deutliche Parallelen erkennbar, da in beiden Fällen die Ursache in der Weiterentwicklung der Informationstechnologie und des Internets zu sehen ist [Lucking-Reiley/Spulber (2001), S. 63].

Ebenso wie bei Börsen war auch der Markt für elektronische Intermediation in den letzten Jahren durch unterschiedliche Arten von Kompatibilitätsvereinbarungen gekennzeichnet, die mit einer starken Konsolidierungswelle einhergingen. Haupttriebfeder war dabei oft der Zwang zur Überschreitung der kritischen Masse registrierter Nutzer, um zu überleben und so der Konsolidierungswelle zu entgehen. Als Beispiel kann der Markt für Internetauktionen in Europa genannt werden.

So übernahm im Juni 1999 der Weltmarktführer Ebay den frisch entstandenen und vielversprechenden deutschen Wettbewerber Alando und integrierte umgehend die dortigen Angebote in die eigene Internetpräsenz.

Das britische Onlineauktionshaus QXL, das im Januar 1998 die erste Internetauktion in Europa durchgeführt hatte, schloss sich im November 2000 mit der deutschen Auktionsseite Ricardo zusammen. Durch die Verknüpfung der beiden Datenbanken entstand das seinerzeit größte europäische OnlineAuktionshaus mit mehr als 1,3 Millionen registrierten Nutzern.

Im Januar 2002 verkündeten Ebay und das traditionelle britische Auktionshaus Sotheby's eine Kooperation in Form einer einseitigen Kompatibilität. Registrierten Nutzern von Ebay wurde es ermöglicht, sich über die Internetseite von Ebay an Auktionen für Güter zu beteiligen, die auf der Internetseite von Sotheby's ([www.sothebys.com](http://www.sothebys.com)) versteigert wurden. Speziell auf dem Gebrauchtwagenmarkt sind die Einbindung des Marktplatzes Autoscout 24 in den Internetauftritt von T-Online im September 2003 sowie die Übernahme von Mobile durch Ebay und die Umsetzung eines gegenseitigen Zugriffs der weiterhin getrennten Datenbanken im April 2004 zu nennen.

Andere Wettbewerber, die nicht in der Lage waren, die kritische Masse zu erreichen, verließen den Markt wie etwa Yahoo, das seine Auktionen in Europa im Mai 2002 einstellte.

Ähnliche Entwicklungen sind bei Immobilienbörsen und Jobbörsen im Internet festzustellen, wo nur wenige Intermediäre die Konsolidierungsphase der letzten Jahre überlebt haben. Während der Marktführer bei Immobilienbörsen, Immobilienscout, eine Vielzahl von Kooperationsabkommen mit Wettbewerbern abschloss [FAZ(2004a)]; ist auch das Marktgeschehen bei Internetjobbörsen durch Kompatibilitätsvereinbarungen und Übernahmen gekennzeichnet [FAZ (2004i)].

Vor dem Hintergrund der großen Bedeutung des Kompatibilitätswettbewerbs bei elektronischen Intermediären werden in dem Modell die individuellen Anreize für die Herstellung von Kompatibilität und damit verbundene Wohlfahrtseffekte analysiert.

#### 4.2.2 Modelldarstellung

Ebenso wie in dem Modell von *Caillaud/Jullien* bieten zwei elektronische Intermediäre A und B an, passende Mitglieder zweier Gruppen, die als Käufer ( $b$ ) und Verkäufer ( $s$ ) bezeichnet werden, zusammenzubringen. Die Masse der Käufer und Verkäufer ist jeweils auf eins normiert und es wird davon ausgegangen, dass für jeden Käufer genau ein passender Verkäufer existiert und umgekehrt. Sein zugehöriges Gegenstück kann jeder Marktteilnehmer aufgrund der Vielzahl von Käufern und Verkäufern nur finden, indem er die Dienste des elektronischen Intermediärs in Anspruch nimmt.

Der Nutzen, den ein Konsument durch die Registrierung bei einem Intermediär erfährt, besteht aus zwei Komponenten.

Die erste Komponente  $u_0$  steht für den autonomen Nutzen und ist annahmegemäß bei beiden Intermediären gleich groß. Dieser autonome Nutzen entsteht den Konsumenten daraus, dass die Intermediäre über die reine Vermittlungstätigkeit hinaus beispielsweise allgemeine Informationen bereitstellen.

Die zweite Komponente entspricht dem erwarteten Vermittlungsnutzen eines Individuums. Dieser berechnet sich als Produkt aus dem Nutzenzuwachs  $m$  durch eine erfolgreiche Vermittlung mal der Wahrscheinlichkeit, dass es zu einer erfolgreichen Vermittlung kommt (Vermittlungswahrscheinlichkeit). Aufgrund der Normierung der Gesamtzahl an Marktteilnehmern jeder Seite auf eins entspricht die Vermittlungswahrscheinlichkeit der Anzahl  $n_{il}$  von Individuen der Gegenseite  $l$  und damit potenzieller Vermittlungspartner, die bei dem gleichen Intermediär  $i$  registriert sind. Die Individuen werden als risikoneutral angenommen. Die Heterogenität der Individuen äußert sich darin, dass  $m$  in beiden Gruppen zwischen null und eins gleichverteilt ist.

Der erwartete Nutzen, den ein Individuum der Klasse  $k$  aus der Registrierung bei einem Intermediär  $i$  erhält, beträgt folglich:

$$u_{ik} = u_0 + \underbrace{n_{il} m}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen}} - p_{ik} \quad i = A, B \quad k = b, s \quad l = b, s \quad k \neq l$$

Ein Konsument entscheidet sich für den Intermediär, der ihm den höheren erwarteten Nutzen bietet. Wie in Duopol-Modellen bei Produktdifferenzierung üblich, wird angenommen,

dass der autonome Nutzen  $u_0$  so groß ist, dass sich jeder Marktteilnehmer einem der beiden Intermediäre anschließt. Unabhängig von dem Vermittlungserfolg muss jeder Marktteilnehmer einer Klasse  $k$  für eine Registrierung bei Intermediär  $i$  die Gebühr  $p_{ik}$  entrichten. Bei den Intermediären fallen keine Kosten für die Durchführung des Registrierungs- und Vermittlungsvorgangs an.

Das dargestellte Modell zeichnet sich durch vertikale Produktdifferenzierung aus. Neben dem Preis unterscheiden sich die beiden Intermediäre in den Augen der Individuen nur durch die Anzahl der registrierten Nutzer der Gegenklasse, wobei eine höhere Anzahl immer einen höheren Nutzen stiftet. Interessanterweise ergibt sich die vertikale Produktdifferenzierung daher nicht wie üblich durch Entscheidungen von Unternehmen bezüglich der Produktqualität [Shaked/Sutton (1982) und Shaked/Sutton (1983)], sondern durch die Konsumentscheidungen der Nutzer.

Ich nehme asymmetrische Information bezüglich der Klassenzugehörigkeit der Nutzer an. Ebenso wie Ebay bei einem neuen Kunden nicht im Vorhinein feststellen kann, ob dieser als Käufer oder als Verkäufer agieren wird, können die Intermediäre in dem Modell nicht feststellen, zu welcher Klasse ein neuer Kunde gehört. Folglich müssen die Intermediäre für beide Kundengruppen einen einheitlichen Preis setzen von  $p_A = p_{Ab} = p_{As}$  und  $p_B = p_{Bb} = p_{Bs}$ .

In den folgenden Abschnitten 4.2.3 bis 4.2.5 werden die Gleichgewichte des Duopolmodells bei Inkompatibilität, einseitiger und zweiseitiger Kompatibilität betrachtet. Anschließend wird die Kompatibilitätsproblematik in 4.2.6 hinsichtlich ihrer Wohlfahrtsimplikationen und in 4.2.7 im Rahmen einer spieltheoretischen Analyse bezüglich ihrer Anreizwirkungen untersucht. Als Vergleichsfälle dienen daraufhin die Monopolsituation sowie die Lösung bei symmetrischer Information. In Abschnitt 4.2.10 werden die analysierten Zusammenhänge und Ergebnisse abschließend diskutiert.

### 4.2.3 Gleichgewichtsanalyse bei Inkompatibilität

Bei Inkompatibilität ist jeder Intermediär in seiner Vermittlungstätigkeit auf seine eigenen Nutzer beschränkt. Eine erfolgreiche Vermittlung kann nur zwischen einem Käufer und einem Verkäufer stattfinden, die bei dem gleichen Intermediär registriert sind (interne Vermittlung).

Abb. 4.3: Vermittlungsvorgänge bei Inkompatibilität



Wie üblich werden Gleichgewichte bei erfüllten Erwartungen betrachtet. Für strikt positive Preise existiert kein stabiles symmetrisches Gleichgewicht, in dem jeweils die Hälfte jeder Gruppe bei den unterschiedlichen Intermediären registriert ist. Da in einem solchen Gleichgewicht der Netzwerknutzen beider Intermediäre gleich hoch ist, könnte jeder der beiden Intermediäre durch marginales Unterbieten des Wettbewerbers den Gesamtmarkt bedienen. Jedoch wäre ein Gleichgewicht mit hälftiger Marktaufteilung und Preisen von null instabil, da jeder Kunde zwischen den beiden Intermediären indifferent wäre und somit der Wechsel bereits eines Kunden alle anderen Kunden des gleichen Intermediärs ebenfalls zum Wechseln motivieren würde. Daher fokussiert die folgende Analyse asymmetrische Gleichgewichte.

Wie vielfach in netzwerkökonomischen Zusammenhängen beobachtet werden kann, existieren trotz symmetrischer Ausgangsbedingungen asymmetrische Gleichgewichte, die durch die Erwartungen der Marktteilnehmer charakterisiert sind. Dabei nehme ich ohne Beschränkung der Allgemeinheit an, dass allgemein erwartet wird, mehr Individuen würden sich bei Intermediär A als bei Intermediär B registrieren.

Nachfolgend betrachte ich die Gruppe der Verkäufer  $s$ , während eine entsprechende Analyse der Käufergruppe  $b$  aufgrund der Symmetrie der beiden Gruppen analog verläuft.

Wenn alle Verkäufer nach der Größe ihres Wertes von  $m$  aufsteigend geordnet sind und beide Intermediäre positive Marktanteile besitzen, gibt es genau einen Verkäufer mit  $m = \hat{m}$ , der zwischen der Registrierung bei A und der Registrierung bei B indifferent ist. Da die Intermediäre von beiden Gruppen den gleichen Preis verlangen, muss  $\hat{m}$  innerhalb der Gruppen der Käufer und Verkäufer gleich groß sein. Wenn die Verkäufer erwarten, dass mehr Käufer sich bei A als bei B registrieren ( $n_{Ab} > 0,5$ ), besitzt damit A einen Netzwerkvorteil, so dass B im Gegenzug einen geringeren Preis verlangen muss, um überhaupt Verkäufer gewinnen zu können. Alle Verkäufer mit  $m > \hat{m}$  ziehen Intermediär A gegenüber Intermediär B vor, da sie sich den gleichen Preisen wie der indifferente Verkäufer gegenübersehen, jedoch den Netzwerkvorteil von A höher bewerten. Folglich registrieren sich alle Verkäufer mit  $m < \hat{m}$  bei B. Also muss  $\hat{m} < 0,5$  gelten, damit sich die Erwartungen der Marktteilnehmer bezüglich der Vorherrschaft von A erfüllen. Die Anzahl von Käufern und Verkäufern, die sich bei Intermediär B registrieren, beträgt somit jeweils  $\hat{m}$ , während  $(1 - \hat{m})$  Käufer und Verkäufer sich Intermediär A anschließen.

Der indifferente Verkäufer kann durch Gleichsetzen der erwarteten Nutzenwerte, die eine Registrierung bei Intermediär A und Intermediär B generiert, berechnet werden:

$$u_0 + \underbrace{n_{Ab}\hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen}} - p_A = u_0 + \underbrace{n_{Bb}\hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen}} - p_B$$

Ersetzt man  $n_{Ab} = 1 - \hat{m}$  und  $n_{Bb} = \hat{m}$ , so ergibt sich:<sup>42</sup>

$$\hat{m} = \frac{1}{4} - \sqrt{\frac{1}{16} - \frac{p_A - p_B}{2}} \quad (4.15)$$

Dieses Ergebnis kann dahingehend interpretiert werden, dass Intermediär B aufgrund der für ihn nachteiligen Erwartungen nur dann einen positiven Marktanteil erzielen kann ( $\hat{m} > 0$ ), wenn er einen niedrigeren Preis als Intermediär A setzt.

---

<sup>42</sup> Für den Preiswettbewerb zwischen den beiden Intermediären ermöglicht die zweite analytische Lösung

$\hat{m}_2 = \frac{1}{4} + \sqrt{\frac{1}{16} - \frac{p_A - p_B}{2}}$  kein stabiles Gleichgewicht, da für dieses Ergebnis jeder der beiden Intermediäre

durch Preiserhöhungen seinen Marktanteil  $n_{ib}$  noch vergrößern könnte. Ferner würden alle Werte mit

$p_A - p_B \leq 0$  einen höheren Marktanteil von Intermediär B gegenüber Intermediär A implizieren und damit den Erwartungen der Marktteilnehmer widersprechen.

Beide Intermediäre maximieren ihren individuellen Gewinn, der jeweils den Gewinn auf Käufer- und Verkäuferseite umfasst:

$$\max_{p_A} \pi_A(p_A, \hat{m}) = 2p_A(1 - \hat{m}) \qquad \max_{p_B} \pi_B(p_B, \hat{m}) = 2p_B\hat{m}$$

Die Bedingung erster Ordnung für A kann umgeformt werden zu

$$\sqrt{\frac{1}{16} - \frac{p_A - p_B}{2}} = p_A - \frac{2}{3}p_B - \frac{1}{12}.$$

Für B erhält man:

$$\sqrt{\frac{1}{16} - \frac{p_A - p_B}{2}} = -2p_A + 3p_B + \frac{1}{4}.$$

Mittels dieser beiden Gleichungen kann das Verhältnis der Preise  $p_A$  und  $p_B$  ermittelt werden mit  $p_A = \frac{11}{9}p_B + \frac{1}{9}$ . Wie zu erwarten war, verlangt Intermediär A aufgrund seines größeren Netzwerks also im Gleichgewicht einen höheren Preis als Intermediär B.

Nun können der indifferente Konsument  $\hat{m}$ , die Preise und die Gewinne im Gleichgewicht leicht berechnet werden:

$$\hat{m} = \frac{1}{5} \tag{4.16}$$

$$p_A = \frac{4}{25} = 0,16 \qquad p_B = \frac{1}{25} = 0,04 \tag{4.17}$$

$$\pi_A = \frac{32}{125} = 0,256 \qquad \pi_B = \frac{2}{125} = 0,016 \tag{4.18}$$

Aufgrund des linearen Netzwerkeffekts setzt Unternehmen A bei einem viermal so großen Netzwerk gegenüber dem Wettbewerber B  $\left(n_{Ab} = n_{As} = 1 - \hat{m} = \frac{4}{5} \text{ versus } n_{Bb} = n_{Bs} = \hat{m} = \frac{1}{5}\right)$  einen vierfach so hohen Preis, um somit den sechzehnfachen Gewinn von B zu erzielen.

Der interessanteste Aspekt des dargestellten Gleichgewichts ist die Tatsache, dass hier ein vollständiges Tipping, d.h. die Marktdurchdringung durch nur einen Intermediär, nicht

stattfindet. Tatsächlich verdrängt im Gleichgewicht der überlegene Intermediär A seinen Wettbewerber B nicht ganz. Denn um auch die Käufer und Verkäufer mit  $m = 0$  zu gewinnen und gleichzeitig einen Marktzutritt des Wettbewerbers zu verhindern, müsste er – falls Preisdiskriminierung nicht möglich ist – einen Preis von null setzen.

#### **4.2.4 Gleichgewichtsanalyse bei einseitiger Kompatibilität**

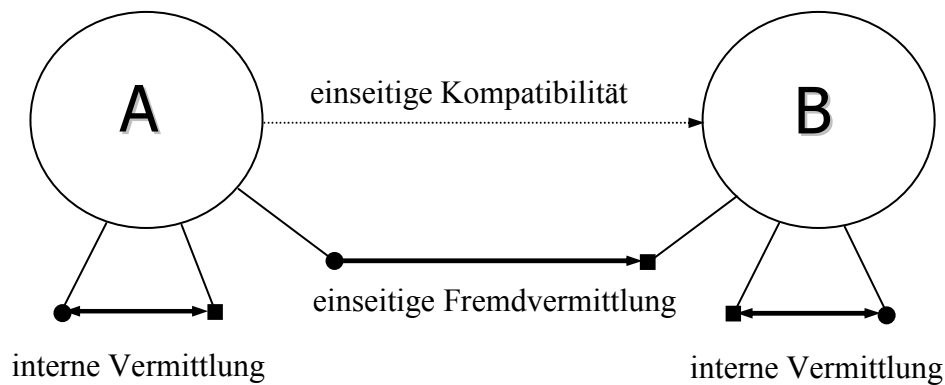
Ein Beispiel für eine einseitige Kompatibilitätsvereinbarung bei elektronischen Intermediären ist die im Januar 2002 bekannt gegebene Kooperation zwischen dem elektronischen Auktionshaus Ebay und der Internetplattform von Sotheby's, durch die die Nutzer von Ebay über die Ebay-Homepage auch Objekte von Onlineauktionen bei Sotheby's ersteigern konnten. Während registrierten Nutzern von Ebay die Teilnahme an Online-Auktionen von Sotheby's ermöglicht wurde, war kein direkter Zugriff auf die Ebay-Auktionen über die Internetseite von Sotheby's vorgesehen.

Selbst nachdem Sotheby's im Februar 2003 entschied, keine Onlineauktionen mehr durchzuführen, da keine nennenswerten Gewinne anfielen, führte es das Modell der einseitigen Kompatibilität für seine stationären Auktionen weiter fort. Registrierte Nutzer von Ebay können so immer noch über die Internetseite von Ebay für einige Auktionen von Sotheby's mitbieten, die in New York und London durchgeführt werden.

Einseitige Kompatibilität innerhalb des Modells bedeutet, dass ein Intermediär Zugriff auf die Daten der registrierten Nutzer des anderen Intermediärs hat. Folglich kann der zugreifende (kompatible) Intermediär den Teil seiner Nutzer, deren Partner bei dem Wettbewerber registriert ist, über die Identität ihrer Partner informieren und so eine Vermittlung ermöglichen. Ohne Beschränkung der Allgemeinheit nehme ich an, dass Intermediär A Zugriff auf die Nutzerdaten von Intermediär B hat, während der umgekehrte Fall nicht gilt. Somit ist eine erfolgreiche Vermittlung aller Nutzer möglich, da Intermediär A nun Zugriff auf die Daten aller Individuen hat.



Abb. 4.4: Vermittlungsvorgänge bei einseitiger Kompatibilität



Im Vergleich zur Inkompatibilität ergibt sich für Individuen, deren Partner bei dem gleichen Intermediär registriert sind und die daher intern vermittelt werden, kein Unterschied. Bei diesen Paaren findet eine symmetrische Zuordnung in dem Sinne statt, dass beide Partner gleichzeitig über ihr Gegenstück informiert werden und in der darauf folgenden Vermittlung jeweils ihren Vermittlungsnutzen realisieren.

Nutzer, deren Partner bei dem anderen Intermediär registriert sind, können erst durch die Umsetzung der einseitigen Kompatibilität vermittelt werden (einseitige Fremdvermittlung). Dabei ergibt sich jedoch aufgrund asymmetrischer Informationen eine andere Nutzenverteilung als im zuvor betrachteten Fall. Da nur die Nutzer von Intermediär A die Identität ihres Partners bei Intermediär B erfahren, besitzen diese einen Informationsvorsprung.<sup>43</sup> Ihre First-Mover-Position können die Nutzer von A gemäß Modellannahme nutzen, um ihrem Partner bei B ein Take-it-or-leave-it-Angebot zu machen und so zusätzlich zu ihrem eigenen auch den Vermittlungsnutzen ihres Partners vollständig abzuschöpfen.

Da die Marktteilnehmer erwarten, dass Intermediär A mehr Nutzer gewinnt als Intermediär B, schließen sich alle Käufer und Verkäufer mit  $m > \hat{m}$  Intermediär A an, während alle anderen sich für Intermediär B entscheiden. Der indifferente Verkäufer erzielt durch die Registrierung bei Intermediär A im Falle einer Fremdvermittlung mit einem bei Intermediär B registrierten Käufer zusätzlich zu seinem Vermittlungsnutzen von  $\hat{m}$  einen erwarteten abgeschöpften Vermittlungsnutzen seines Gegenparts in Höhe von  $\hat{m}/2$  (bei Intermediär B sind Käufer und Verkäufer mit  $0 \leq m \leq \hat{m}$  registriert). Gleichzeitig erhalten Nutzer von

<sup>43</sup> Eine weitere Illustration für den Informationsvorsprung eines Nutzers von A wäre, dass er im Gegensatz zu seinem Partner bei B Kenntnis von dessen Mindest- oder Höchstpreis erlangt.

Intermediär B keinen Nutzen durch eine Fremdvermittlung, da ihr Vermittlungsnutzen vollständig durch ihren bei A registrierten Gegenpart abgeschöpft wird.

Somit ergibt sich die Position  $\hat{m}$  des indifferenten Verkäufers wie folgt:

$$u_0 + \underbrace{n_{Ab}\hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der internen Vermittlung}} + \underbrace{n_{Bb} \cdot \left(\hat{m} + \frac{\hat{m}}{2}\right)}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der einseitigen Fremdvermittlung}} - p_A = u_0 + \underbrace{n_{Bb}\hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der internen Vermittlung}} - p_B.$$

Man ersetzt  $n_{Ab} = 1 - \hat{m}$  und  $n_{Bb} = \hat{m}$  und erhält damit als Lösung:<sup>44</sup>

$$\hat{m} = 1 - \sqrt{1 - 2(p_A - p_B)}. \quad (4.19)$$

Ebenso wie in Abschnitt 4.2.3 gilt auch hier die Intuition, dass bei identischen Preisen der Markt vollständig von Intermediär A bedient wird, da die Marktteilnehmer erwarten, dass A einen höheren Marktanteil als B erreicht. Folglich ist Intermediär B gezwungen, einen günstigeren Preis zu setzen, um sich einen positiven Marktanteil zu sichern.

Beide Intermediäre maximieren ihre individuellen Gewinne:

$$\max_{p_A} \pi_A(p_A, \hat{m}) = 2p_A(1 - \hat{m}) \quad \max_{p_B} \pi_B(p_B, \hat{m}) = 2p_B\hat{m}$$

Die Bedingung erster Ordnung für Intermediär A kann umgeformt werden zu

$$p_A = \frac{2}{3}p_B + \frac{1}{3}.$$

Analog ergibt sich für Intermediär B

$$\sqrt{1 - 2p_A + 2p_B} = -2p_A + 3p_B + 1.$$

Durch Einsetzen können der indifferente Konsument  $\hat{m}$  sowie Preise und Gewinne im Gleichgewicht berechnet werden.

$$p_A = \frac{7}{25} + \frac{2}{25}\sqrt{6} \approx 0,476 \quad p_B = -\frac{2}{25} + \frac{3}{25}\sqrt{6} \approx 0,214 \quad (4.20)$$

---

<sup>44</sup> Aufgrund des positiven Zusammenhangs von Menge und Preis scheidet die zweite analytische Lösung  $\hat{m}_2 = 1 + \sqrt{1 - 2(p_A - p_B)}$  als Gleichgewichtsergebnis aus.

$$\hat{m} = 1 - \sqrt{\frac{7}{25} + \frac{2}{25}\sqrt{6}} \approx 0,310 \quad (4.21)$$

$$\pi_A = 2p_A(1 - \hat{m}) \approx 0,657 \quad (4.22)$$

Im Vergleich zu Inkompatibilität kann der kompatible Intermediär A sowohl seinen Preis deutlich von 0,16 auf 0,476 erhöhen als auch seinen Gewinn von 0,256 auf 0,657 steigern.

Der inkompatible Intermediär B reagiert auf die deutliche Preiserhöhung seines kompatiblen Wettbewerbers, indem er ebenso seinen Preis von 0,04 auf 0,214 erhöht. Aufgrund seines höheren Preises sowie seines höheren Marktanteils, der von 0,2 auf 0,31 ansteigt, erzielt der inkompatible Intermediär somit einen Gewinn von 0,133 im Vergleich zu 0,016 bei Inkompatibilität.

Bemerkenswert ist, dass beide Intermediäre ihren Gewinn steigern können, wenn einseitige Kompatibilität umgesetzt wird. Ursächlich dafür ist, dass sich der Gesamtnutzen der Marktteilnehmer erhöht, da es nun in jedem Fall zu einer erfolgreichen Vermittlung kommt. Ein weiterer Grund besteht darin, dass sich durch die einseitige Kompatibilität die vertikale Differenzierung der beiden Intermediäre verstärkt und somit sich der Wettbewerbsdruck verringert, was von beiden Intermediären zu Preiserhöhungen genutzt wird. Während Intermediär A aufgrund seines Netzwerkvorteils Individuen mit hohem Vermittlungsnutzen anzieht, kann Intermediär B Nutzer mit geringem Vermittlungsnutzen durch seinen relativ niedrigeren Preis überzeugen.

Zusätzlich kann der Fall partieller einseitiger Kompatibilität betrachtet werden.

Ich nehme an, dass Intermediär A teilweise kompatibel zu Intermediär B ist in Höhe eines Anteils  $\beta$  mit  $0 \leq \beta \leq 1$ . Intermediär A hat also nicht Zugang zu den Daten sämtlicher Nutzer von Intermediär B, sondern nur zu Daten eines Nutzeranteils  $\beta$ . Dahinter steht die Idee, dass ein inkompatibler Intermediär nur bereit ist, einen Teil seiner Nutzerdaten dem Wettbewerber mitzuteilen, um so weiterhin den Rest seiner Nutzer exklusiv zu betreuen. Die einzelnen Nutzer innerhalb dieses Anteils  $\beta$  werden dabei zufällig aus der Gesamtheit der Nutzer von Intermediär B ausgewählt.

Der indifferente Konsument  $\hat{m}$  kann dann berechnet werden durch

$$u_0 + \underbrace{n_{Ab}\hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der internen Vermittlung}} + \underbrace{\beta n_{Bb} \frac{3}{2} \hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der einseitigen Fremdvermittlung}} - p_A = u_0 + \underbrace{n_{Bb}\hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der internen Vermittlung}} - p_B.$$

Daraus erhält man

$$\hat{m} = \frac{1}{4-3\beta} - \sqrt{\left(\frac{1}{4-3\beta}\right)^2 - 2 \frac{p_A - p_B}{4-3\beta}}. \quad (4.23)$$

Durch analoge Rechnungen zu den zuvor betrachteten Fällen erhält man für die Gleichgewichtspreise

$$p_A = \frac{-27\beta^2 + 51\beta - 17}{25(4-3\beta)} + \frac{11-9\beta}{3(3-2\beta)} \sqrt{\left(\frac{-18\beta^2 + 39\beta - 23}{25(4-3\beta)}\right)^2 + \frac{2}{25(4-3\beta)}} \quad (4.24)$$

$$p_B = \frac{-18\beta^2 + 39\beta - 23}{25(4-3\beta)} + \sqrt{\left(\frac{-18\beta^2 + 39\beta - 23}{25(4-3\beta)}\right)^2 + \frac{2}{25(4-3\beta)}}$$

und entsprechend  $\pi_A = 2p_A(1-\hat{m})$  sowie  $\pi_B = 2p_B\hat{m}$ .

Die folgenden beiden Grafiken illustrieren den Einfluss unterschiedlicher Grade einseitiger Kompatibilität  $\beta$  auf die Position des indifferenten Konsumenten  $\hat{m}$  sowie Preise und Gewinne im Gleichgewicht. Für die Extremfälle  $\beta = 0$  und  $\beta = 1$  ergeben sich die Ergebnisse von Inkompatibilität und vollständiger beidseitiger Kompatibilität.

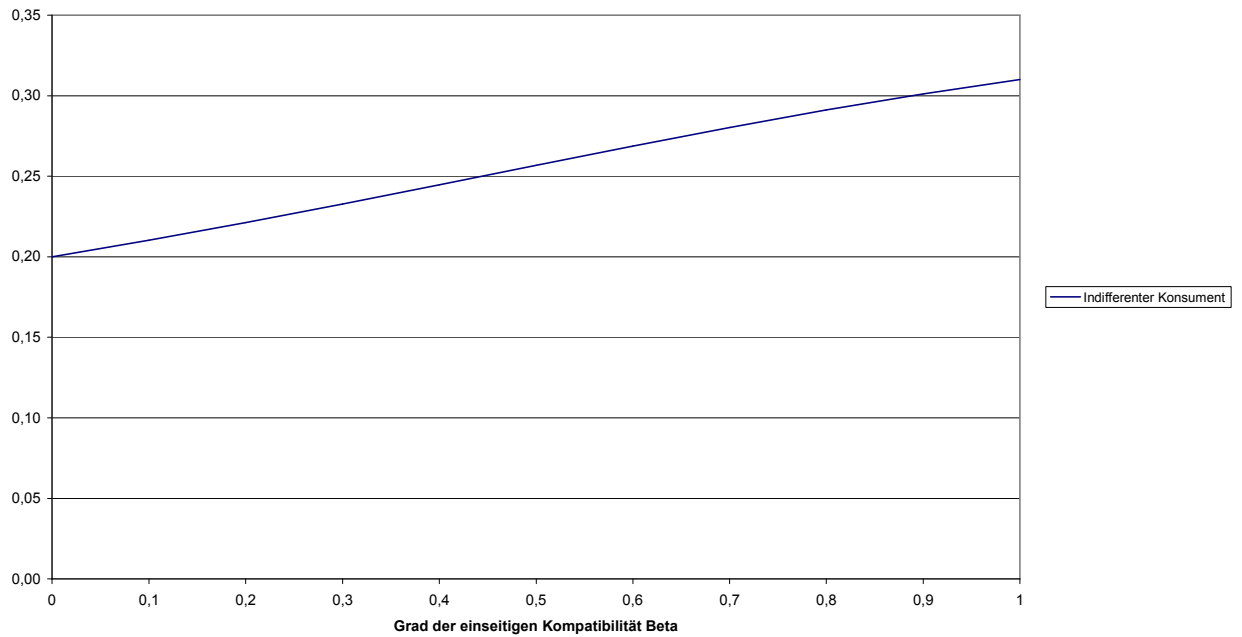


Abb. 4.5: Die Lage des indifferenten Konsumenten bei partieller einseitiger Kompatibilität

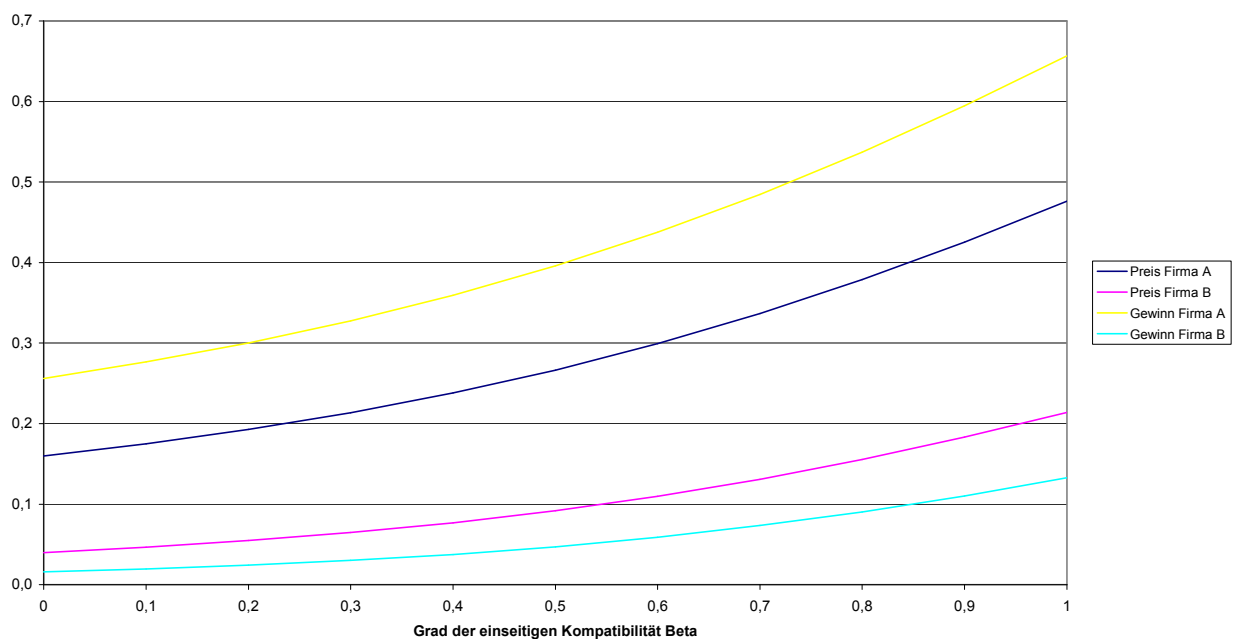


Abb. 4.6: Gewinne und Preise bei partieller einseitiger Kompatibilität

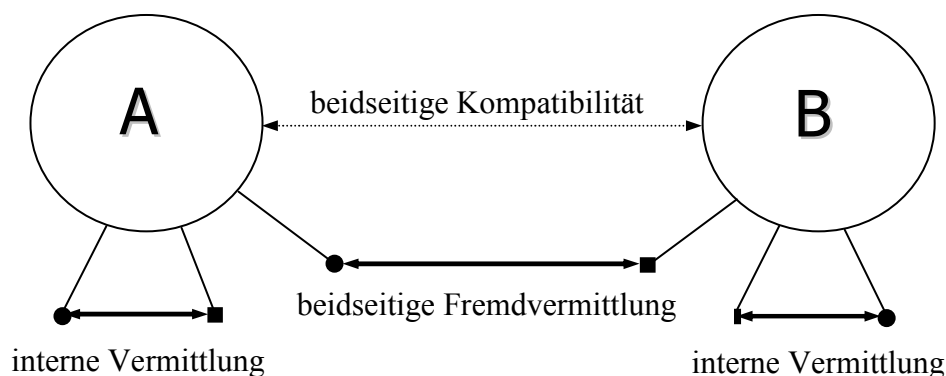
Das Ergebnis ist eindeutig. Weder der (teilweise) kompatible noch der inkompatible Intermediär hat einen Anreiz, den Grad der einseitigen Kompatibilität unter das Niveau vollständiger einseitiger Kompatibilität mit  $\beta = 1$  zu senken, da beide Intermediäre ihren Gewinn bei einseitiger Kompatibilität für  $\beta = 1$  maximieren. Überraschenderweise steigt also auch der Gewinn von Intermediär B an, wenn der Wettbewerber A den Grad seiner einsei-

tigen Kompatibilität und damit seines Kompatibilitätsvorsprungs gegenüber B erhöht, während B vollständig inkompatibel ist. Als ökonomische Intuition kann angeführt werden, dass durch den Kompatibilitätsvorteil von A die vertikale Differenzierung zwischen den beiden Intermediären verstärkt wird und von der damit verbundenen Abschwächung des Wettbewerbs beide Intermediäre profitieren.

#### 4.2.5 Gleichgewichtsanalyse bei beidseitiger Kompatibilität

Das Konzept der beidseitigen Kompatibilität bezeichnet die Kooperation zweier Intermediäre, die gegenseitig Zugang zu ihren jeweiligen Kundendaten haben.

Abb. 4.7: Vermittlungsvorgänge bei beidseitiger Kompatibilität



Solch eine beidseitige Kompatibilität scheint eine stärkere Abschöpfung der Konsumentenrenten gegenüber Inkompatibilität zu ermöglichen, da jeder Kunde mit Sicherheit seinen passenden Partner findet und dadurch die maximalen Konsumentenrenten generiert werden.

Jedoch ist das Gegenteil der Fall. Bei beidseitiger Kompatibilität hat sowohl A als auch B Zugriff auf sämtliche Nutzerdaten, so dass jeder Nutzer die Identität seines Partners unabhängig davon erfährt, bei welchem Intermediär er sich registriert, und somit immer den Vermittlungsnutzen in Höhe von  $m$  realisiert.

Aufgrund des damit verbundenen Wegfalls der vertikalen Produktdifferenzierung findet der Wettbewerb in Form des Bertrand-Wettbewerbs statt. Als Ergebnis setzen beide Intermediäre einen Preis von null. In welchem Verhältnis sich Käufer und Verkäufer auf sie

aufteilen, ist zufällig, da jedes Individuum zwischen der Registrierung bei A und B indifferent ist. Beide Intermediäre erzielen daher einen Gewinn von null.

Gegenüber beidseitiger Kompatibilität präferieren A und B sogar einen Wettbewerbsnachteil der Art, dass sie selbst nur auf einen bestimmten Anteil der Nutzerdaten des Wettbewerbers zugreifen können, während dieser vollständig kompatibel ist.

Wenn A Zugang zu sämtlichen Kundendaten von B hat, während B nur Zugang zu einem bestimmten Anteil  $\gamma$  der Nutzerdaten von A hat, mit  $0 \leq \gamma \leq 1$ , ergibt sich der indifferente Verkäufer durch

$$u_0 + \underbrace{n_{Ab}\hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der internen Vermittlung}} + \underbrace{\gamma \cdot n_{Bb}\hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der beidseitigen Fremdvermittlung}} + \underbrace{(1-\gamma)n_{Bb} \cdot \left(\hat{m} + \frac{\hat{m}}{2}\right)}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der einseitigen Fremdvermittlung}} - p_A = u_0 + \underbrace{n_{Bb}\hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der internen Vermittlung}} + \underbrace{\gamma n_{Ab}\hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der beidseitigen Fremdvermittlung}} - p_B$$

Bei internen Vermittlungen innerhalb der Nutzergruppen eines Intermediärs und bei beidseitigen Fremdvermittlungen erfährt der indifferente Verkäufer unabhängig davon, bei welchen Intermediär er registriert ist, einen Vermittlungsnutzen von  $\hat{m}$ .

Jedoch realisiert bei einseitigen Fremdvermittlungen nur der bei A registrierte Nutzer einen positiven Nutzen, da nur er die Identität seines Partners kennt und somit einen Informationsvorsprung besitzt. Zu einer solchen Vermittlung kommt es bei Fremdvermittlungen mit einer Wahrscheinlichkeit von  $(1-\gamma)$  und der erwartete Vermittlungsnutzen beträgt dann  $3\hat{m}/2$ , wobei davon  $\hat{m}/2$  dem erwarteten abgeschöpften Nutzen des Partners bei B entspricht.

Da davon ausgegangen wird, dass Intermediär A vollständigen Zugang zu den Nutzerdaten von B hat, nehmen die Käufer und Verkäufer an, dass Intermediär A mehr Nutzer anzieht als Intermediär B, so dass alle Käufer und Verkäufer mit  $m > \hat{m}$  sich bei A registrieren, während sich der Rest für B entscheidet.

Die Ergebnisse lauten dann:

$$p_A = \left( \frac{7}{25} + \frac{2}{25} \sqrt{6} \right) (1 - \gamma) \approx 0,476 (1 - \gamma) \quad (4.25)$$

$$p_B = \left( -\frac{2}{25} + \frac{3}{25} \sqrt{6} \right) (1 - \gamma) \approx 0,214 (1 - \gamma)$$

$$\hat{m} = 1 - \sqrt{\frac{7}{25} + \frac{2}{25} \sqrt{6}} \approx 0,310 \quad (4.26)$$

$$\pi_A = 2 p_A (1 - \hat{m}) \approx 0,657 (1 - \gamma) \quad (4.27)$$

$$\pi_B = 2 p_B \hat{m} \approx 0,133 (1 - \gamma)$$

Offensichtlich präferieren beide Intermediäre in einem solchen Fall, in dem unterschiedliche Zugangsgrade  $\gamma$  für einen Intermediär möglich sind, während der Wettbewerber über vollständigen Zugang verfügt, eine maximale Differenzierung in den Kompatibilitätsgraden. Diese liegt für  $\gamma = 0$  vor, was dem Fall der in Abschnitt 4.2.4 dargestellten einseitigen Kompatibilität entspricht. Es ist intuitiv, dass der Gewinn von Intermediär A in seinem Kompatibilitätsvorsprung  $(1 - \gamma)$  gegenüber Intermediär B steigt. Gleichzeitig wächst jedoch ebenso der Gewinn von B in seinem Kompatibilitätsnachteil  $(1 - \gamma)$ . Intermediär B präferiert also eine maximale Differenzierung hinsichtlich individueller Kompatibilität, obwohl damit der größtmögliche Kompatibilitätsnachteil für ihn selbst verbunden ist.

Daher ist für beide Intermediäre der Fall vollständiger Kompatibilität von B ( $\gamma = 1$ ), was dem Fall beidseitiger Kompatibilität entspricht, am ungünstigsten. Denn dann wären alle Nutzer indifferent zwischen einer Registrierung bei A oder B, da die Netzwerkgröße bei beiden Anbietern maximal ist. Somit würde der daraus resultierende Bertrand-Wettbewerb die Gewinne auf null reduzieren.

Da eine vollständige beidseitige Kompatibilität Gewinne von null impliziert, ergibt sich die Frage, ob es nicht stattdessen profitabel für die Intermediäre wäre, keine vollständige, sondern eine teilweise beidseitige Kompatibilität des Grades  $\delta$  mit  $0 \leq \delta \leq 1$  umzusetzen. Jeder Intermediär hat in diesem Fall Zugriff auf einen Anteil  $\delta$  der Nutzerdaten seines Wettbewerbers. Die Vermittlung zweier passender Nutzer, die bei unterschiedlichen Intermediären registriert sind, findet dann nicht mehr mit Sicherheit statt.

Während es bei einem solchen Paar mit Wahrscheinlichkeit  $(1 - \delta)^2$  nicht zu einer Vermittlung kommt, findet mit Wahrscheinlichkeit  $\delta^2$  eine beidseitige Fremdvermittlung statt,



bei der beide Nutzer die Identität ihres Partner durch ihren jeweiligen Intermediär erfahren. Die beiden Fälle einer einseitigen Fremdvermittlung, bei der nur ein Nutzer die Identität seines Partners kennt, ereignen sich jeweils mit Wahrscheinlichkeit  $\delta(1-\delta)$ .

Wie üblich gehe ich davon aus, dass die Marktteilnehmer erwarten, dass Intermediär A mehr Nutzer anzieht als Intermediär B.

Der indifferente Verkäufer berechnet sich dann wie folgt:

$$u_0 + \underbrace{n_{Ab}\hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der internen Vermittlung}} + \underbrace{\delta^2 n_{Bb}\hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der beidseitigen Fremdvermittlung}} + \underbrace{\delta(1-\delta) \cdot \frac{3}{2} n_{Bb}\hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der einseitigen Fremdvermittlung}} - p_A = u_0 + \underbrace{n_{Bb}\hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der internen Vermittlung}} + \underbrace{\delta^2 n_{Ab}\hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der beidseitigen Fremdvermittlung}} + \underbrace{\delta(1-\delta) \cdot \frac{3}{2} n_{Ab}\hat{m}}_{\text{erwarteter Vermittlungsnutzen der einseitigen Fremdvermittlung}} - p_B$$

Die Ergebnisse lauten für  $n_{Ab} = 1 - \hat{m}$  und  $n_{Bb} = \hat{m}$ :

$$p_A(\delta) = \frac{2}{25}(2 - 3\delta + \delta^2) \quad \frac{\partial p_A(\delta)}{\partial \delta} = -\frac{6}{25} + \frac{4}{25}\delta < 0 \quad \text{für } 0 \leq \delta \leq 1 \quad (4.28)$$

$$p_B(\delta) = \frac{1}{50}(2 - 3\delta + \delta^2) \quad \frac{\partial p_B(\delta)}{\partial \delta} = -\frac{3}{50} + \frac{2}{50}\delta < 0 \quad \text{für } 0 \leq \delta \leq 1$$

$$\hat{m} = 0,2 \quad (4.29)$$

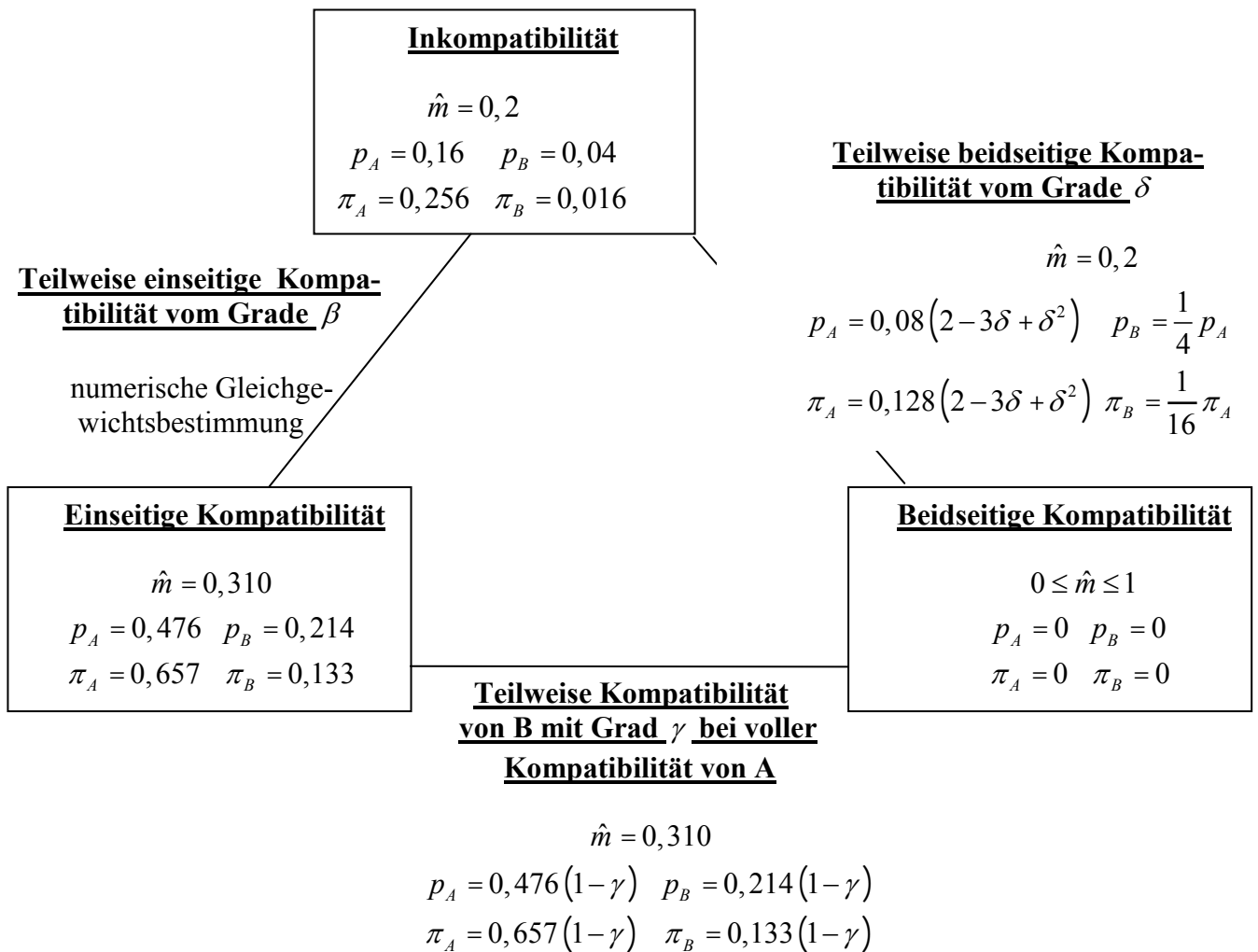
$$\pi_A(\delta) = \frac{16}{125}(2 - 3\delta + \delta^2) \quad \frac{\partial \pi_A(\delta)}{\partial \delta} = -\frac{48}{125} + \frac{32}{125}\delta < 0 \quad \text{für } 0 \leq \delta \leq 1 \quad (4.30)$$

$$\pi_B(\delta) = \frac{1}{125}(2 - 3\delta + \delta^2) \quad \frac{\partial \pi_B(\delta)}{\partial \delta} = -\frac{3}{125} + \frac{2}{125}\delta < 0 \quad \text{für } 0 \leq \delta \leq 1$$

Während die Position des indifferenten Konsumenten unabhängig von  $\delta$  ist, verschärfen hohe Werte von  $\delta$  den Wettbewerb zwischen den Intermediären und führen dazu, dass sich im Gleichgewicht niedrigere Preise einstellen. Die Extremfälle sind bereits bekannt: Beide Intermediäre präferieren  $\delta = 0$  und damit vollständige Inkompatibilität, während der Fall vollständiger Kompatibilität mit  $\delta = 1$  zu Nullgewinnen bei beiden Intermediären führt.

Abschließend können die Ergebnisse in der folgenden Abbildung dargestellt werden.

Abb. 4.8: Übersicht von Preisen, Gewinnen und der Position des indifferenten Konsumenten für die unterschiedlichen Kompatibilitätsregime



**Folgerung 4.1:**

- a) **Gegenüber Inkompatibilität setzen beide Intermediäre bei Umsetzung einer einseitigen Kompatibilität höhere Preise und erzielen einen höheren Gewinn, wobei sich der indifferente Konsument nach rechts verlagert.**
- b) **Bei beidseitiger Kompatibilität hingegen sind beide Intermediäre durch den einsetzenden Bertrand-Wettbewerb gezwungen, einen Preis von null zu setzen und erzielen Nullgewinne.**
- c) **Durch die Umsetzung teilweiser Kompatibilität können Zwischenzustände bezüglich der Position des indifferenten Konsumenten sowie bezüglich der Preise und Gewinne erreicht werden.**

**4.2.6 Wohlfahrtsanalyse**

Die Wohlfahrt berechnet sich als aggregierte Konsumentenrente aller Käufer und Verkäufer mittels der Formel des erwarteten Nutzens  $u_{ik} = u_0 + n_{il}m - p_{ik}$  von 4.2.2 unter Vernachlässigung der Registrierungsgebühr  $p_{ik}$ . Da beide Gruppen auf eine Größe von eins normiert sind und der Vermittlungsnutzen  $m$  sowohl unter den Käufern als auch unter den Verkäufern zwischen null und eins gleichverteilt ist, kann – unabhängig von dem vorliegenden Kompatibilitätsregime - maximal eine Wohlfahrt von  $W^{\max} = 2u_0 + 1$  erreicht werden. Diese maximal mögliche Wohlfahrt ergibt sich immer dann, wenn alle Individuen registriert sind und jeder Nutzer mit Sicherheit seinen passenden Partner findet. Es stellt sich die Frage, ob und unter welchen Bedingungen diese Wohlfahrt im Rahmen der verschiedenen Kompatibilitätsregime erreicht werden kann.

**Folgerung 4.2:**

- a) **Bei Inkompatibilität würde die maximale Wohlfahrt für die Fälle vollständiger Konzentration erreicht werden ( $\hat{m} = 0$  und  $\hat{m} = 1$ ), wohingegen das Marktgleichgewicht ( $\hat{m} = 1/5$ ) eine wohlfahrtssuboptimale Lösung darstellt.**
- b) **Sowohl bei einseitiger als auch bei beidseitiger Kompatibilität wird das Wohlfahrtsmaximum im Gleichgewicht erreicht.**

zu a): *Wohlfahrt bei Inkompatibilität*

Bei Inkompatibilität bieten die beiden Intermediäre symmetrische Vermittlungsleistungen an, wobei jedoch eine Marktführerschaft von A erwartet wird. Daher registrieren sich alle Individuen mit einem Vermittlungsnutzen zwischen  $\hat{m}$  und 1 bei Intermediär A, während sich alle anderen Individuen mit geringerem Vermittlungsnutzen  $m$  für Intermediär B entscheiden. Mit der Formel des erwarteten Nutzens ergibt sich die Wohlfahrt unter Inkompatibilität wie folgt:

$$W_{\text{Inkompatibilität}}(\hat{m}) = 2 \int_{\hat{m}}^1 (u_0 + n_A m) dm + 2 \int_0^{\hat{m}} (u_0 + n_B m) dm$$

$$W_{\text{Inkompatibilität}}(\hat{m}) = 2u_0 + n_A (1 - \hat{m}^2) + n_B \hat{m}^2$$

Mit  $n_A = (1 - \hat{m})$  und  $n_B = \hat{m}$  erhält man weiterhin:

$$W_{\text{Inkompatibilität}}(\hat{m}) = 2u_0 + 2\hat{m}^3 - \hat{m}^2 - \hat{m} + 1$$

$$W_{\text{Inkompatibilität}}\left(\hat{m} = \frac{1}{5}\right) = 2u_0 + 0,776 \quad (4.31)$$

Im in Abschnitt 4.2.3 berechneten Marktgleichgewicht mit  $\hat{m} = \frac{1}{5}$  bei Inkompatibilität wird eine Wohlfahrt von  $2u_0 + 0,776$  erzielt. Abweichend vom Marktgleichgewicht könnte hingegen die maximal mögliche Wohlfahrt von  $2u_0 + 1$  bei kompletter Marktdominanz durch Unternehmen A ( $\hat{m} = 0$ ) oder durch Unternehmen B ( $\hat{m} = 1$ ) erzielt werden, da in diesen Fällen bei vollständiger Konzentration der Marktteilnehmer bei einem Intermediär eine erfolgreiche Vermittlung aller Nutzer gewährleistet ist.

zu b): *Wohlfahrt bei einseitiger und beidseitiger Kompatibilität*

Bei einseitiger Kompatibilität ist zu berücksichtigen, dass die bei A registrierten Nutzer zusätzlich zu dem autonomen Nutzen  $u_0$  und dem vollen Vermittlungsnutzen von  $m$  mit Wahrscheinlichkeit  $n_B$  einen abgeschöpften Zusatznutzen durch die einseitige Vermittlung von  $\frac{\hat{m}}{2}$  erhalten. Hingegen erzielen die registrierten Nutzer von B mit  $u_0 + n_B m$  den gleichen Nutzen wie bei Inkompatibilität.

$$W_{\text{EinseitigeKompatibilität}} = 2 \int_{\hat{m}}^1 (u_0 + m + n_B \cdot \hat{m}/2) dm + 2 \int_0^{\hat{m}} (u_0 + n_B m) dm$$

$$W_{\text{EinseitigeKompatibilität}} = 2u_0 + 1 + \hat{m}(n_B - \hat{m})$$

Mit  $n_A = (1 - \hat{m})$  und  $n_B = \hat{m}$  ergibt sich:

$$W_{\text{EinseitigeKompatibilität}} = 2u_0 + 1 \quad (4.32)$$

Bei beidseitiger Kompatibilität erzielt ein Nutzer unabhängig davon, bei welchem Intermediär er sich registriert, den maximalen Vermittlungsnutzen von  $m$ .

$$W_{\text{Beidseitige Kompatibilität}} = 2 \int_{\hat{m}}^1 (u_0 + m) dm + 2 \int_0^{\hat{m}} (u_0 + m) dm$$

$$W_{\text{Beidseitige Kompatibilität}} = 2u_0 + 1 \quad (4.33)$$

Aus (4.32) und (4.33) ergibt sich, dass die maximale Wohlfahrt von  $2u_0 + 1$  sowohl bei beidseitiger als auch bei einseitiger Kompatibilität unabhängig von der Position des indifferenten Konsumenten  $\hat{m}$  erreicht wird. In beiden Fällen findet jeder Käufer und Verkäufer mit Sicherheit seinen passenden Gegenpart. Bei Inkompatibilität wird im Marktgleichgewicht hingegen nur eine Wohlfahrt von  $2u_0 + 0,776$  erreicht.

Da beidseitige Kompatibilität für beide Intermediäre mit Nullgewinnen verbunden ist, haben A und B starke Anreize, diese zu verhindern.

Während bei einseitiger Kompatibilität beide Intermediäre einen höheren Gewinn als bei Inkompatibilität erzielen, wird ihre Umsetzung durch ein Koordinationsproblem behindert, da jeder der beiden Wettbewerber die Rolle des kompatiblen Intermediärs präferiert. Dieses Koordinationsproblem wird im nächsten Abschnitt aus spieltheoretischer Perspektive untersucht.

#### 4.2.7 Spieltheoretische Analyse des Kompatibilitätsproblems

Welches der in den vorangegangenen Abschnitten dargestellten Kompatibilitätsregime vorherrscht, hängt davon ab, wie diese den Gewinn der Intermediäre beeinflussen und welche Anreize damit für A und B einhergehen. In diesem Sinne kann ein Kompatibilitätschema als unmittelbare Konsequenz der individuellen Kompatibilitätsentscheidungen von A und B interpretiert werden.

Bezüglich der Kompatibilitätsentscheidungen ist zu unterscheiden, ob ein Unternehmen sich einseitig Zugang zu den Daten des Wettbewerbers verschaffen kann. Einen solchen einseitigen Zugriff plante etwa die Bundesagentur für Arbeit, als sie Ende 2003 ankündigte, durch ein Suchprogramm im Internet auch nach Stellenangeboten privater Jobbörsen zu fahnden und diese in ihrem virtuellen Arbeitsmarkt verfügbar zu machen [FAZ(2003d)].<sup>45</sup>

Ferner könnte die Möglichkeit bestehen, dass ein Intermediär sich als Nutzer bei dem Wettbewerber anmeldet und anschließend eine beliebige Anzahl von Suchanfragen startet.<sup>46</sup>

Die Situation stellt sich anders dar, wenn man annimmt, dass Kompatibilität zu einem Wettbewerber nur nach ausdrücklicher Erlaubnis durch diesen umgesetzt werden kann. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn entsprechende juristische Bestimmungen vorliegen und durchsetzbar sind.

---

<sup>45</sup> Letztlich wurde der weitere Ausbau des virtuellen Arbeitsmarkts der Bundesagentur für Arbeit aufgrund zu hoher Kosten eingestellt.

<sup>46</sup> Bei einer ausreichend hohen Anzahl von Nutzern kann die vom Intermediär einmalig zu entrichtende Registrierungsgebühr als vernachlässigbar klein angesehen werden.

**Folgerung 4.3:**

- a) Kann Kompatibilität durch eine einseitige Entscheidung hergestellt werden, so ergibt sich ein Koordinationsproblem, das jedoch durch Cheap Talk vollständig beseitigt werden kann. Es existiert dann ein eindeutiges Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien, das durch einseitigen Zugriff von A auf die Datenbasis von B gekennzeichnet ist.
- b) Muss Kompatibilität durch den Wettbewerber gewährt werden, so stellt im Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien A einseitige Kompatibilität zu B her.

zu a): Kompatibilität durch einseitigen Zugriff möglich

Für den Fall, dass Kompatibilität einseitig hergestellt werden kann, sind in der folgenden Matrix die in den Abschnitten 4.2.3 bis 4.2.5 berechneten Gewinne der Intermediäre A und B in Abhängigkeit davon dargestellt, ob sie Zugriff auf die Daten ihres Wettbewerbers ausüben. Somit lassen sich die Anreize der beiden Intermediäre zur Umsetzung von Kompatibilität analysieren.

Tabelle 4.1: Gewinne von A und B in Abhängigkeit von ihrem Zugriff auf die Daten des Wettbewerbers

		<i>B</i>	
		kein Zugriff	Zugriff
<i>A</i>	kein Zugriff	0,256      0,016	0,133      0,657
	Zugriff	0,657      0,133	0      0

Ein Koordinationsproblem ist zu beobachten. Beide Intermediäre stellen sich gegenüber der Situation bei Inkompatibilität besser, wenn sie Kompatibilität gegenüber ihrem Wettbewerber implementieren. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass ihr Wettbewerber nicht das Gleiche tut. Die beiden Fälle einseitiger Kompatibilität in dem linken unteren und im rechten oberen Feld sind folglich die beiden Nash-Gleichgewichte der Matrix in reinen Strate-

gien. Da jeweils der kompatible Intermediär in diesen Gleichgewichten einen höheren Gewinn erzielt als der inkompatible, besteht jedoch zusätzlich zu dem Koordinationsproblem ein Problem entgegengesetzter Interessen.

Aufgrund dieser Charakteristika kann das vorliegende Koordinationsproblem den „Battle-of-the-Sexes-Spielen“ zugeordnet werden. Dieser Typ von Spielen eignet sich zur Darstellung verschiedener grundlegender industrieökonomischer Situationen. So beschäftigen sich *Dixit/Shapiro* (1986) und *Farrell* (1987) anhand einer ähnlichen Auszahlungsmatrix mit der Markteintrittsentscheidung von Unternehmen, während *Farrell/Saloner* (1985) Unternehmensentscheidungen bezüglich Standardisierung untersuchen. *Besen/Farrell* [(1994), S. 124] stellen dar, dass ein „Battle-of-the-Sexes-Spiel“ bei Kompatibilitätsentscheidungen von Unternehmen zumeist vorliegt, wenn für beide Unternehmen die Umsetzung von Kompatibilität von großer Bedeutung ist. Im Unterschied zu der vorhandenen Literatur liegt in der hier betrachteten Matrix jedoch ein asymmetrisches „Battle-of-the-Sexes-Spiel“ vor, weil bei beidseitiger Inkompatibilität A einen höheren Gewinn als B erzielt ( $0,256 > 0,016$ ).

Da die Einigung auf eines der beiden Nash-Gleichgewichte in reinen Strategien aufgrund der gegensätzlichen Interessen in „Battle-of-the-Sexes-Spielen“ mit Schwierigkeiten verbunden ist, gehen *Dixit/Shapiro* (1986) davon aus, dass das Nash-Gleichgewicht in gemischten Strategien eine realitätsnähere Lösung darstellt.

Im vorliegenden Fall wählt im Nash-Gleichgewicht in gemischten Strategien Intermediär A mit Wahrscheinlichkeit  $q_{AZ} = 0,828$  Zugang, während Intermediär B sich mit Wahrscheinlichkeit  $q_{BZ} = 0,751$  für den Zugang zu den Nutzerdaten seines Wettbewerbers entscheidet.<sup>47</sup> Damit ergeben sich die Eintrittswahrscheinlichkeiten der möglichen Endzustände in diesem Gleichgewicht in gemischten Strategien wie folgt:

---

<sup>47</sup> Die Berechnung dieser Größen erfolgt anhand der Daten von Tabelle 4.1 mittels der Standardmethode, so dass im Nash-Gleichgewicht in gemischten Strategien jeder Spieler zwischen seinen reinen Strategien indifferent ist, falls der Wettbewerber eine gemischte Strategie mit den zu berechnenden Wahrscheinlichkeiten spielt.



Tabelle 4.2: Eintrittswahrscheinlichkeiten der vier möglichen Endzustände der Matrix aus  
Tabelle 4.1 im Nash-Gleichgewicht in gemischten Strategien<sup>48</sup>

		<i>B</i>	
		kein Zugriff	Zugriff
<i>A</i>	kein Zugriff	0,043	0,129
	Zugriff	0,206	0,622

Problematisch an diesem Gleichgewicht in gemischten Strategien ist jedoch die Tatsache, dass ex post in 66,5% ( $0,043 + 0,622$ ) aller Fälle ein Feld der Matrix erreicht wird, das kein Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien darstellt (die Matrixfelder „kein Zugriff/kein Zugriff“ links oben sowie „Zugriff/Zugriff“ rechts unten). Dazu zählt insbesondere die Wahrscheinlichkeit von ca. 62,2% (0,622), mit der vollständige beidseitige Kompatibilität umgesetzt wird. In diesem Fall erzielen aufgrund des dann einsetzenden Bertrand-Wettbewerbs A und B einen Gewinn von null. Folglich sind die erwarteten Gewinne der beiden Intermediäre im Nash-Gleichgewicht in gemischten Strategien relativ gering und betragen für A 0,163 und für B 0,113.<sup>49</sup> Damit ist der erwartete Gewinn für Intermediär A sogar geringer als der Gewinn, den er bei Inkompatibilität erzielen würden.

Daher beschäftigt sich *Farrell* (1987) mit der Fragestellung, ob durch nicht bindende Ankündigungen vor den Aktionen („Cheap talk“) die erwarteten Gewinne im Gleichgewicht in gemischten Strategien erhöht sowie die Wahrscheinlichkeit von Koordinationsversagen reduziert werden kann. Unter Koordinationsversagen versteht er den Fall, dass im Nash-Gleichgewicht bei gemischten Strategien ex post ein Zustand eintritt, der kein Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien darstellt. Für symmetrische „Battle-of-the-Sexes-Spiele“ zeigt er, dass durch Cheap Talk die Wahrscheinlichkeit von Koordinationsversagen reduziert werden kann.

<sup>48</sup> Die Eintrittswahrscheinlichkeiten ergeben sich wie folgt: a)  $\text{Prob}(\text{kein Zugriff / kein Zugriff}) = (1 - q_{AZ})(1 - q_{BZ})$  b)  $\text{Prob}(\text{kein Zugriff / Zugriff}) = (1 - q_{AZ})q_{BZ}$  c)  $\text{Prob}(\text{Zugriff / kein Zugriff}) = q_{AZ}(1 - q_{BZ})$  d)  $\text{Prob}(\text{Zugriff / Zugriff}) = q_{AZ}q_{BZ}$

<sup>49</sup> Der erwartete Gewinn eines Intermediärs im Gleichgewicht in gemischten Strategien ergibt sich, indem man für die vier Felder der Matrix aus Tabelle 4.1 jeweils den Gewinn des Intermediärs mit der zugehörigen Eintrittswahrscheinlichkeit aus Tabelle 4.2 multipliziert und die Produkte addiert.

Im hier vorliegenden asymmetrischen Spiel kann demgegenüber sogar gezeigt werden, dass durch Kommunikation vor dem Spiel in jedem Fall eine erfolgreiche Koordination stattfindet.

Cheap Talk bei der Kompatibilitätsentscheidung bedeutet, dass jeder der beiden Intermediäre vor der eigentlichen Entscheidung bezüglich Kompatibilität gegenüber seinem Wettbewerber bekannt gibt, ob er gemäß der Matrix aus Tabelle 4.1 „Zugriff“ oder „kein Zugriff“ umsetzen wird. Diese Ankündigungen erfolgen simultan.

Obleich sich aus diesen Willensbekundungen keine unmittelbare Verbindlichkeit ableitet, können aus Plausibilitätsgründen folgende Anforderungen an das Gleichgewicht in dem zweistufigen Spiel gestellt werden [vgl. *Farrell* (1987), S. 36]:<sup>50</sup>

- 1) Falls sich gemäß der Ankündigungen der beiden Intermediäre bereits eine einseitige Kompatibilität ergibt, so handeln die Intermediäre gemäß ihren Ankündigungen. Kündigt also ein Intermediär „Zugriff“ an und der andere „kein Zugriff“, wird dieses Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien auch tatsächlich umgesetzt.
- 2) Ergibt sich in Form der Ankündigungen eine Lösung, die kein Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien darstellt, so weichen die beiden Intermediäre von ihren Ankündigungen ab und spielen das Gleichgewicht in gemischten Strategien. Folglich stellt sich das Gleichgewicht in gemischten Strategien immer dann ein, wenn beide Intermediäre „Zugriff“ bzw. „kein Zugriff“ ankündigen.

Aufgrund dieser Anforderungen kann eine neue Matrix bestimmt werden, die die Ankündigungen direkt in Bezug zu den daraus resultierenden Gewinnen setzt. Im Vergleich zu Tabelle 4.1 werden dafür im linken oberen und rechten unteren Feld die Gewinne im Gleichgewicht in gemischten Strategien  $\pi_{GG_{gemischt}}^A = 0,163$  und  $\pi_{GG_{gemischt}}^B = 0,113$  eingesetzt.

---

<sup>50</sup> Hintergrund dieser Annahmen ist die Überlegung, dass die Spieler gemäß ihren Ankündigungen handeln, falls diese ein Nash-Gleichgewicht darstellen, da dann eine Koordination bereits stattgefunden hat. Falls sich durch die Ankündigungen kein Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien ergibt, ist eine Koordination nicht möglich und das Gleichgewicht in gemischten Strategien setzt sich durch [vgl. *Farrell* (1987), S. 35].

Tabelle 4.3: Gewinne von A und B in Abhängigkeit von ihren Ankündigungen

		<i>B</i>	
		kein Zugriff	Zugriff
<i>A</i>	kein Zugriff	0,163      0,113	0,133      0,657
	Zugriff	0,657      0,133	0,163      0,113

*Farrell* (1987) berechnet ein Gleichgewicht mit gemischten Strategien für die Ankündigungen und zeigt, dass sich durch Cheap Talk die Wahrscheinlichkeit eines Koordinationsversagens zwar verringert, jedoch selbst bei mehreren Runden, in denen Ankündigungen ausgetauscht werden, dennoch zu einem gewissen Grad bestehen bleibt.

In meinem Modell ergibt sich ein anderes Ergebnis. Wie in Tabelle 4.3 leicht zu sehen ist, stellt die Ankündigung „Zugriff“ für Intermediär A eine dominante Strategie dar. Folglich kündigt Intermediär A immer „Zugriff“ an, während Intermediär B in Kenntnis dessen „kein Zugriff“ bekannt gibt. Anschließend setzen beide Intermediäre ihre Ankündigungen um.

Somit konnte gezeigt werden, dass bei der hier gegebenen asymmetrischen Struktur durch nicht bindende Ankündigungen das Koordinationsproblem vollständig gelöst wird. Als Gleichgewicht stellt sich folglich einseitige Kompatibilität ein, bei der nur Intermediär A Zugriff auf die Nutzerdaten von Intermediär B ausübt.

In besonderem Maße profitiert also Intermediär A von der Lösung des Koordinationsproblems, da die gleichgewichtige Lösung dem von ihm präferierten Nash-Gleichgewicht der ursprünglichen Matrix aus Tabelle 4.1 entspricht. Ursächlich dafür ist die bessere Ausgangssituation von A, die auf den für ihn vorteilhaften Erwartungen der Marktteilnehmer beruht.

Allgemein kann untersucht werden, in welchen Fällen durch nicht bindende Ankündigungen ein mögliches Koordinationsversagen bei Kompatibilitätsentscheidungen im Rahmen eines asymmetrischen „Battle-of-the-Sexes-Spiel“ vollständig vermieden werden kann. Nachfolgend ist dafür die Auszahlungsmatrix dargestellt.

Tabelle 4.4: Payoffs von A und B in einem asymmetrischen „Battle-of-the-Sexes-Spiel“

		<i>B</i>	
		kein Zugriff	Zugriff
<i>A</i>	kein Zugriff	G    E	F    H
	Zugriff	H    F	I    J

Damit „Zugriff/kein Zugriff“ und „kein Zugriff/Zugriff“ die beiden einzigen Nash-Gleichgewichte in reinen Strategien sind, muss  $H > E$ ,  $H > G$ ,  $F > I$  und  $F > J$  gelten.

Im Gleichgewicht in gemischten Strategien lauten die Wahrscheinlichkeiten, mit denen die beiden Spieler Zugriff wählen:

$$q_{AZ} = \frac{H - E}{F - E + H - J} \quad q_{BZ} = \frac{H - G}{F + H - G - I} \quad (4.34)$$

Werden nun den zuvor dargestellten Regeln entsprechend Ankündigungen ermöglicht, können analog zu der vorangegangenen Analyse die Gewinne in den Feldern, die kein Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien darstellen, durch die Gewinne im Nash-Gleichgewicht in gemischten Strategien ersetzt werden:

Tabelle 4.5: Gewinne von A und B in Abhängigkeit von ihren Ankündigungen

		<i>B</i>	
		kein Zugriff	Zugriff
<i>A</i>	kein Zugriff	$q_{BZ}I + (1 - q_{BZ})H$ $q_{AZ}J + (1 - q_{AZ})H$	F    H
	Zugriff	H    F	$q_{BZ}I + (1 - q_{BZ})H$ $q_{AZ}J + (1 - q_{AZ})H$

Das Koordinationsproblem wird vollständig gelöst, falls „Zugriff“ für A die dominante Strategie ist. Damit dies der Fall ist, muss gelten:

$$q_{BZ}I + (1 - q_{BZ})H > F \quad {}^{51}$$

Durch Einsetzen der Ergebnisse von (4.34) erhält man damit:

$$G > F \quad (4.35)$$

Mit  $G > F$  konnte somit eine einfache Bedingung ermittelt werden, die allgemein in asymmetrischen „Battle-of-the-Sexes-Spielen“ gelten muss, damit durch nicht bindende Kommunikation das Koordinationsproblem vollständig beseitigt wird.

Für die konkrete Kompatibilitätsentscheidung innerhalb meines Modells ergibt sich, dass dort das Koordinationsproblem durch nicht bindende Kommunikation beseitigt werden kann, da der Gewinn von A bei Inkompatibilität (entspricht G) höher ist als bei einseitiger Kompatibilität mit Zugriff von B (entspricht F).

Dass es sich bei Cheap Talk nicht nur um ein theoretisches Konstrukt handelt, zeigen *Cooper et al.* (1989) in einem Laborversuch. Auswertungen des Verhaltens der Versuchsteilnehmer ergeben, dass tatsächlich durch nicht bindende Kommunikation vor dem Spiel die Wahrscheinlichkeit eines Koordinationsversagens erheblich reduziert wird. Ihre empirischen Ergebnisse [*Cooper et al.* (1989), S. 576 ff] bestätigen somit die Voraussagen des Modells von *Farrell* (1987).

*zu b): Kompatibilität muss durch Wettbewerber gewährt werden*

Kann Kompatibilität hingegen nur umgesetzt werden, falls sie durch den Wettbewerber gewährt wird, so ergibt sich damit eine neue Matrix, in der die Intermediäre im Gegensatz zu Tabelle 4.1 als strategische Option nicht die Herstellung des Zugriffs auf die Daten des Wettbewerbers betrachten, sondern die Gewährung des Zugriffs auf ihre eigenen Daten gegenüber dem anderen Intermediär.

---

<sup>51</sup> Falls diese Beziehung erfüllt ist, gilt damit aufgrund der Ausgangsbedingung  $F > I$  ebenso  $H > q_{BZ}I + (1 - q_{BZ})H$ .

Tabelle 4.6: Gewinne von A und B in Abhängigkeit von der Gewährung von Zugriff durch den Wettbewerber<sup>52</sup>

		<i>B</i>	
		keine Gewährung von Zugriff	Gewährung von Zugriff
<i>A</i>	keine Gewährung von Zugriff	0,256      0,016	0,657      0,133
	Gewährung von Zugriff	0,133      0,657	0      0

Da hier die dominante Strategie von A lautet, Zugriff nicht zu gewähren, existiert ein eindeutiges Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien, in dem nur Intermediär B dem Wettbewerber A Zugriff gewährt und somit einseitige Kompatibilität umgesetzt wird. Somit existiert hier kein Koordinationsproblem.

#### 4.2.8 Monopolsituation als Vergleichsfall

Als Vergleichsfall zu der untersuchten Duopolsituation kann der Monopolfall betrachtet werden. Interessant ist dabei insbesondere die Frage, ob und unter welchen Umständen im Gegensatz zu *Caillaud/Jullien* der Fall eintreten kann, dass der aggregierte Gewinn im Duopol den Monopolgewinn übersteigt.

Falls ein Intermediär als Monopolist  $M$  agiert, definiert man den indifferenten Konsumenten als dasjenige Individuum aufseiten der Käufer und Verkäufer, das jeweils einen gleich hohen Nutzen aus der Registrierung und der Nichtregistrierung erfährt. Alle Individuen mit einem höheren Vermittlungsnutzen als der indifferente Konsument ( $m > \hat{m}$ ) entscheiden sich für die Registrierung bei dem monopolistischen Intermediär, während die Käufer und Verkäufer mit einem geringeren Vermittlungsnutzen die Nichtregistrierung wählen. Entsprechend lassen sich die Positionen des indifferenten Verkäufers und Käufers berechnen:

$$u_s(m_s = \hat{m}_s) = u_0 + n_{Mb}\hat{m}_s - p_M \stackrel{!}{=} 0 \quad u_b(m_b = \hat{m}_b) = u_0 + n_{Ms}\hat{m}_b - p_M \stackrel{!}{=} 0$$

<sup>52</sup> Durch die veränderten Optionen tauschen im Vergleich zu Tabelle 4.1 die Gewinne bei einseitiger Kompatibilität im linken unteren und rechten oberen Matrixfeld die Position.

Aufgrund der Symmetrieeigenschaft der beiden Teilmärkte für Käufer und Verkäufer kann  $\hat{m}_s = \hat{m}_b = \hat{m}$  und  $n_{Mb} = n_{Ms} = 1 - \hat{m}$  gesetzt werden. Die Lage des indifferenten Konsumenten ergibt sich damit als<sup>53</sup>

$$\hat{m} = \frac{1}{2} - \sqrt{\frac{1}{4} - p_M + u_0} \quad . \quad (4.36)$$

Aus (4.36) ist ersichtlich, dass sich alle Individuen registrieren ( $\hat{m} = 0$ ), falls der Monopolist die Registrierungsgebühr  $p_M$  in Höhe des autonomen Nutzens  $u_0$  festsetzt. Übersteigt die Registrierungsgebühr den autonomen Nutzen, so schließt sich nur ein Teil der Individuen dem Intermediär an, wobei sich bei der Obergrenze der Registrierungsgebühr von  $p_M = u_0 + 1/4$  bei  $\hat{m} = 1/2$  nur die Hälfte der Käufer und Verkäufer registriert. Dabei handelt es sich um jene Individuen, die sich durch einen hohen Vermittlungsnutzen auszeichnen.

Mit der Gewinnmaximierung

$$\max_{p_M} \pi_M = 2 p_M (1 - \hat{m})$$

ergibt sich als optimaler Preis des Monopolisten:<sup>54</sup>

$$p_M(u_0) = \frac{1}{9} + \frac{2}{3}u_0 + \frac{1}{3}E \quad \text{mit } E := \sqrt{\frac{1}{3}u_0 + \frac{1}{9}} \quad (4.37)$$

---

<sup>53</sup> Diese Funktion entspricht dem fallenden Ast der Nachfragefunktion (vgl. die Netzwerknachfrage nach Rohlfs in Abb. 2.1 auf S. 43), während der steigende Ast mit  $\hat{m} = \frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} - p_M + u_0}$  nicht näher betrachtet wird, da hier keine stabilen Gleichgewichte möglich sind.

<sup>54</sup> Es kann leicht gezeigt werden, dass dieser gewinnmaximale Preis für alle sinnvollen Werte von  $u_0$  mit  $0 < u_0 < 1$  im Intervall  $u_0 < p_M < u_0 + 1/4$  liegt und sich somit immer ein Teil der Individuen nicht registriert. Sinnvolle Werte für  $u_0$  liegen deshalb zwischen null und eins, weil der vorwiegende Zweck elektronischer Intermediäre in der Vermittlung besteht und folgerichtig der autonome Nutzen nicht den maximalen Vermittlungsnutzen von eins übersteigt.

Als weitere Ergebnisse erhält man für die Position des indifferenten Konsumenten  $\hat{m}$  sowie für den Monopolgewinn  $\pi_M$ :

$$\hat{m}(u_0) = \frac{1}{2} - \sqrt{\frac{5}{36} + \frac{1}{3}u_0 - \frac{1}{3}E} \quad (4.38)$$

$$\pi_M(u_0) = 2p_M(u_0)(1 - \hat{m}(u_0)) \quad (4.39)$$

Die nachfolgenden Grafiken veranschaulichen die Abhängigkeit der Werte für  $\hat{m}$ ,  $p_M$  und  $\pi_M$  von der Höhe des autonomen Nutzens  $u_0$ .

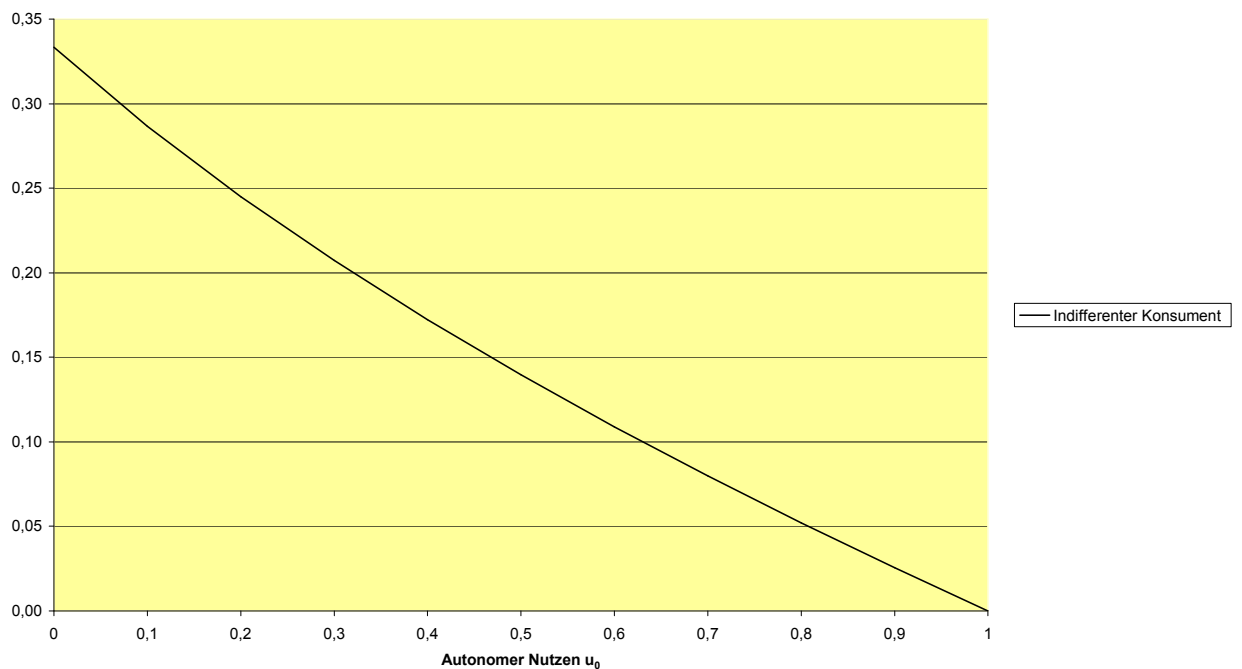


Abb. 4.9: Die Lage des indifferenten Konsumenten  $\hat{m}$  im Monopolfall



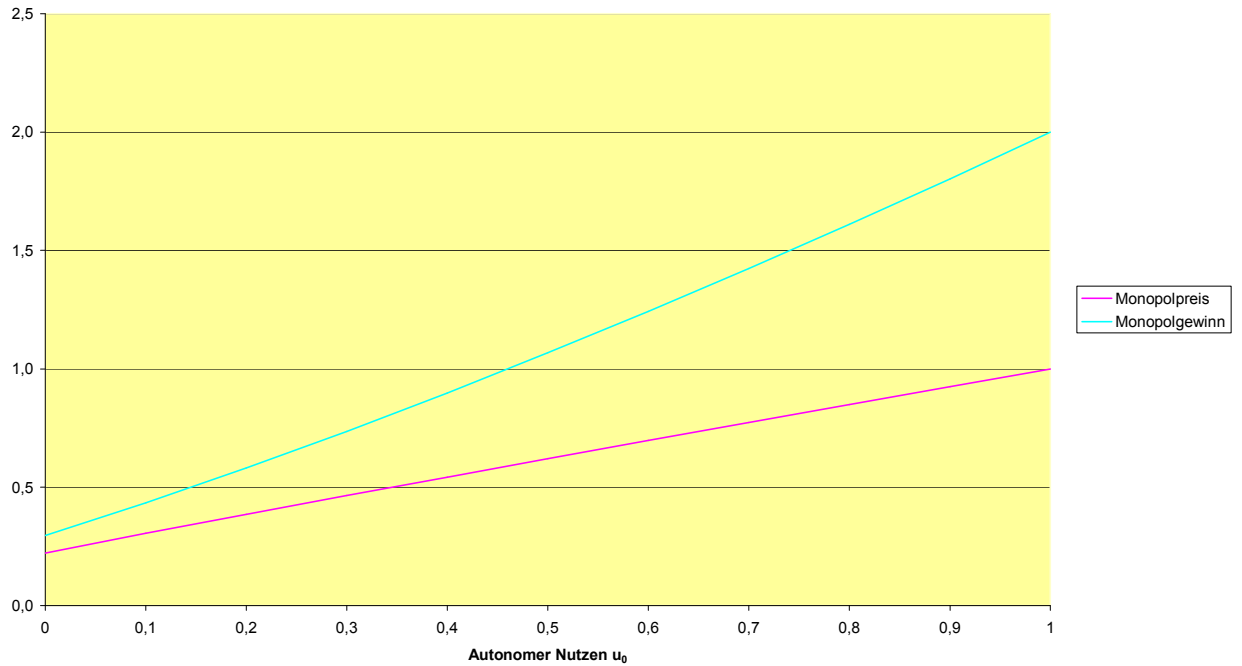


Abb. 4.10: Monopolpreis  $p_M$  und Monopolgewinn  $\pi_M$

Bei zunehmendem autonomen Nutzen kann der Monopolist in stärkerem Maße Konsumentenrente abschöpfen, so dass der gleichgewichtige Preis und Gewinn ansteigt. Da sich jedoch der Monopolpreis  $p_M$  absolut gesehen weniger stark erhöht als der dafür ursächliche Anstieg des autonomen Nutzens  $u_0$ , vergrößert sich gemäß (4.36) mit zunehmendem  $u_0$  die Anzahl registrierter Individuen, indem sich die Position des indifferenten Konsumenten  $\hat{m}$  nach links verschiebt (vgl. Abb. 4.9).<sup>55</sup>

Ein Vergleich mit dem aggregierten Duopolgewinn ergibt, dass der Monopolgewinn immer den aggregierten Duopolgewinn bei Inkompatibilität übersteigt. Denn mit  $\pi_M(u_0 = 0) \approx 0,296$  ist der Monopolgewinn selbst bei einem autonomen Nutzen von null größer als der aggregierte Duopolgewinn bei Inkompatibilität in Höhe von 0,272 (vgl. Gleichung 4.18). Der aggregierte Gewinn bei einseitiger Kompatibilität in Höhe von 0,789 (vgl. Gleichung 4.22) ist hingegen für kleine Werte von  $u_0$  größer als der Monopolgewinn. So lässt sich zeigen, dass für  $u_0 \leq \bar{u}_0$  mit  $\bar{u}_0 \approx 0,333$  der aggregierte Gewinn bei einseitiger Kompatibilität größer als der Monopolgewinn ist.

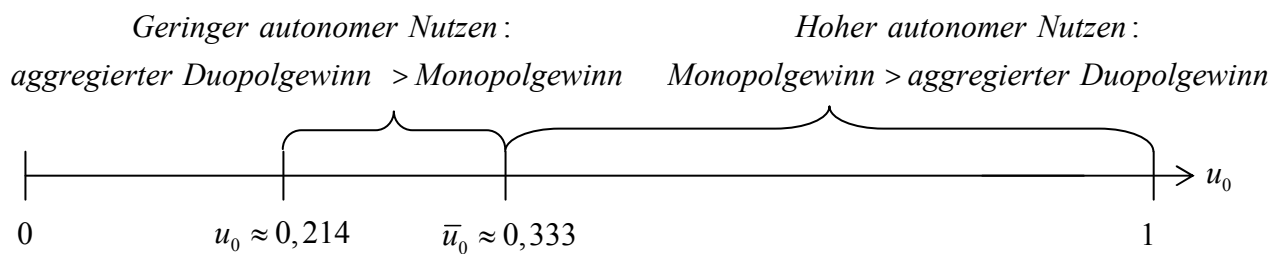
<sup>55</sup> Aus  $\frac{\partial p_M(u_0)}{\partial u_0} = \frac{2}{3} + \frac{1}{18\sqrt{\frac{1}{3}u_0 + \frac{1}{9}}}$  erkennt man unmittelbar, dass  $\frac{\partial p_M(u_0)}{\partial u_0} < 1$  für alle  $u_0 > 0$  gilt.

Jedoch muss bei dieser Überlegung ferner berücksichtigt werden, dass für sehr kleine Werte des autonomen Nutzens Individuen mit geringem Netzwerknutzen  $m$  sich im Duopol keinem Intermediär anschließen.<sup>56</sup> Damit sich im Duopolfall bei einseitiger Kompatibilität tatsächlich alle Individuen bei einem Intermediär registrieren und damit auch das Individuum mit  $m = 0$ , müsste bei einem Gleichgewichtspreis des inkompatiblen Intermediärs  $B$  von  $p_B \approx 0,214$  (vgl. Gleichung 4.20) der autonome Nutzen  $u_0$  mindestens genauso hoch wie der Preis von  $B$  sein, womit man als Untergrenze für den autonomen Nutzen  $\underline{u}_0 \approx 0,214$  erhält.<sup>57</sup> Somit ergibt sich für geringe Werte des autonomen Nutzens ein Bereich, in dem - entgegen dem Standardfall - der aggregierte Duopolgewinn mit Sicherheit höher ausfällt als der Monopolgewinn.

Dies ist der Fall für

$$0,214 \leq u_0 \leq 0,333. \quad (4.40)$$

Abb. 4.11: Gewinnvergleich zwischen Monopol und Duopol (bei einseitiger Kompatibilität)



#### Folgerung 4.4:

- a) Bei geringem autonomen Nutzen übersteigt der aggregierte Duopolgewinn bei einseitiger Kompatibilität den Monopolgewinn.
- b) Bei hohem autonomen Nutzen übersteigt der Monopolgewinn den aggregierten Duopolgewinn bei einseitiger Kompatibilität.

<sup>56</sup> In der Duopolanalyse wurde angenommen, dass  $u_0$  immer so groß ist, dass sich alle Individuen registrieren.

<sup>57</sup> Das Individuum mit  $m = 0$  erzielt keinen Vermittlungsnutzen, so dass als Preis maximal der autonome Nutzen abgeschöpft werden kann.

zu a) *Geringer autonomer Nutzen: Aggregierter Duopolgewinn > Monopolgewinn*

Da mit zunehmendem autonomen Nutzen der Monopolist in stärkerem Maße Konsumentenrente abschöpfen kann, wohingegen die Duopolisten aufgrund ihrer Wettbewerbssituation nicht dazu in der Lage sind (während der Monopolgewinn in  $u_0$  steigt, ist der aggregierte Duopolgewinn unabhängig von  $u_0$ ), übersteigt der Monopolgewinn bei hohem autonomen Nutzen den aggregierten Duopolgewinn.

zu b) *Hoher autonomer Nutzen: Aggregierter Duopolgewinn < Monopolgewinn*

Bei geringem autonomen Nutzen kommt hingegen die bessere Berücksichtigung der Heterogenität der Individuen im Duopol gegenüber dem Monopol durch die Existenz zweier vertikal differenzierter Intermediäre zu tragen. Durch das gleichzeitige Angebot eines großen Netzwerks zu einem hohem Preis und eines kleineren Netzwerks zu einem geringeren Preis wird daher, falls die Ungleichung (4.40) erfüllt ist, im Duopol ein höherer aggregierter Gewinn erzielt als im Monopol. Ferner wird dann durch das Duopol im Gegensatz zum Monopol der Gesamtmarkt bedient und alle Käufer und Verkäufer registrieren sich. Für die Praxis würde dies bedeuten, dass es in einem solchen Fall bei einer Fusion vorteilhaft wäre, wenn das fusionierte Unternehmen weiterhin zwei getrennte Intermediationsplattformen betreiben würde. Tatsächlich sind entsprechende Entwicklungen in der Praxis festzustellen. So hat sich das Onlineauktionshaus Ebay nach dem Kauf der deutschen Gebrauchtwagenbörse Mobile Anfang 2004 dazu entschlossen, neben dem eigenen Vermittlungsangebot an Fahrzeugen weiterhin Mobile als zusätzliche Plattform für Gebrauchtwagen zu betreiben.

#### **4.2.9 Lösung bei symmetrischer Information durch ein zweistufiges Spiel**

Einige elektronische Intermediäre können leicht die Gruppenzugehörigkeit registrierungswilliger Nutzer feststellen. Beispiele sind Kontaktbörsen, bei denen sich Frauen und Männer registrieren, sowie Plattformen, deren Nutzer Zulieferer und Endproduzenten einer Industrie sind. In diesen Fällen liegen symmetrische Informationen bezüglich der Individuenklasse vor, wodurch der Intermediär unterschiedliche gruppenspezifische Preise festlegen kann.

Es stellt sich die Frage, ob sich durch die Einführung der symmetrischen Information grundsätzliche Veränderungen des Gleichgewichts etwa dahingehend ergeben, dass - wie vielfach in der Literatur zu zweiseitigen Märkten festgestellt wird - eine Marktseite subventioniert und die andere abgeschöpft wird.

Der Wettbewerb wird als zweistufiges Spiel abgebildet. Auf der ersten Stufe legen beide Intermediäre die Registrierungsgebühren für die Verkäufer fest. Nachdem sich alle Verkäufer bei einem Intermediär registriert haben, bestimmen sich auf der zweiten Stufe die Registrierungsgebühren für die Käufer. Die Darstellung als zweistufiges Spiel spiegelt das Marktgeschehen insofern wieder, als bei vielen elektronischen Intermediären wie bei Ebay nur Verkaufsangebote veröffentlicht werden, während Kaufgesuche nicht publiziert werden. Daher kann ein Intermediär nur dann erfolgreich Kaufinteressenten anlocken, falls er bereits eine ausreichende Anzahl an Verkäufern anwerben konnte.

Das zweistufige Spiel lässt sich durch Rückwärtsinduktion lösen. Auf beiden Märkten liegt ein Duopol bei Inkompatibilität vor. Wie üblich wird von erfüllten Erwartungen ausgegangen, so dass sich die Erwartungen der Verkäufer bezüglich des Gleichgewichts auf dem Käufermarkt bewahrheiten. Ebenso wird angenommen, dass alle Marktteilnehmer die Vorherrschaft von Intermediär A in beiden Märkten erwarten.

Das Gleichgewicht auf dem Käufermarkt auf der zweiten Stufe bestimmt sich unter Berücksichtigung der Marktaufteilung auf dem Verkäufermarkt aus Stufe 1 ( $\hat{m}_s$ ).

Der indifferente Käufer ergibt sich gemäß der Formel des erwarteten Nutzens aus 4.2.2 mit

$$u_0 + n_{As} \hat{m}_b - p_{Ab} = u_0 + n_{Bs} \hat{m}_b - p_{Bb},$$

womit man nach Einsetzen von  $n_{As} = 1 - \hat{m}_s$  und  $n_{Bs} = \hat{m}_s$

$$\hat{m}_b = \frac{p_{Ab} - p_{Bb}}{1 - 2\hat{m}_s}$$

erhält.

Aus der Gewinnmaximierung der beiden Intermediäre auf Stufe 2 mit

$$\max_{p_{Ab}} \pi_{Ab}(p_{Ab}, \hat{m}_b) = p_{Ab}(1 - \hat{m}_b) \quad \text{und} \quad \max_{p_{Bb}} \pi_{Bb}(p_{Bb}, \hat{m}_b) = p_{Bb} \hat{m}_b$$

ergeben sich die folgenden Reaktionsfunktionen:

$$p_{Ab} = R_{Ab}(p_{Bb}) = \frac{1}{2} p_{Bb} + \frac{1}{2} - \hat{m}_s \quad p_{Bb} = R_{Bb}(p_{Ab}) = \frac{1}{2} p_{Ab}$$

Die Ergebnisse der zweiten Stufe lauten damit:

$$p_{Ab} = \frac{2}{3}(1 - 2\hat{m}_s) \quad p_{Bb} = \frac{1}{3}(1 - 2\hat{m}_s) \quad (4.41)$$

$$\hat{m}_b = \frac{1}{3} \quad (4.42)$$

$$\pi_{Ab} = \frac{4}{9}(1 - 2\hat{m}_s) \quad \pi_{Bb} = \frac{1}{9}(1 - 2\hat{m}_s) \quad (4.43)$$

Dabei fällt auf, dass sich die Käufer unabhängig von dem Ergebnis auf der ersten Stufe immer im Verhältnis 1:2 zwischen den Intermediären aufteilen, während sich die Preise durch das Gleichgewicht auf dem Verkäufermarkt bestimmen. Als strategische Komplemente sind beide Preise negativ von  $\hat{m}_s$  abhängig. Je stärker die Dominanz des größeren Intermediärs A auf dem Verkäufermarkt ist (größerer Marktanteil  $(1 - \hat{m}_s)$ ), desto höhere Preise setzen folglich beide Intermediäre für die Käufer. Intuitiv kann dies damit erklärt werden, dass eine stärkere Dominanz von Intermediär A auf der ersten Stufe eine stärkere vertikale Differenzierung für die zweite Stufe impliziert, wovon dort selbst der dominierte Intermediär B profitiert. Schließlich würde für beide Intermediäre - gegeben  $0 \leq \hat{m}_s \leq \frac{1}{2}$  - der ungünstigste Fall aus Perspektive der zweiten Stufe bei einer hälftigen Marktaufteilung auf Stufe 1 eintreten ( $\hat{m}_s = \frac{1}{2}$ ). Denn dann würde aufgrund der fehlenden vertikalen Differenzierung ein Bertrand-Wettbewerb einsetzen und beide Intermediäre würden auf der zweiten Stufe einen Preis von null setzen. Bei den herrschenden Erwartungen, dass Intermediär B auf beiden Märkten einen geringeren Marktanteil als Intermediär A erzielt, erhöht sich folglich bei einer stärkeren Dominanz von A auf der ersten Stufe nicht nur dessen Gewinn auf der zweiten Stufe, sondern auch der Gewinn von B auf der zweiten Stufe.

Auf Stufe 1 ergibt sich der indifferente Verkäufer gemäß der Gleichung

$$u_0 + n_{Ab}\hat{m}_s - p_{As} = u_0 + n_{Bb}\hat{m}_s - p_{Bs}$$

und nach Einsetzen von  $n_{Ab} = \frac{2}{3}$  und  $n_{Bb} = \frac{1}{3}$  als:

$$\hat{m}_s = 3(p_{As} - p_{Bs}) \quad (4.44)$$

Mit  $\pi_{As} = p_{As} (1 - \hat{m}_s)$  und  $\pi_{Bs} = p_{Bs} \hat{m}_s$  lassen sich die Gesamtgewinne der beiden Intermediäre darstellen. Im Rahmen der Untersuchung muss ferner berücksichtigt werden, dass  $\hat{m}_s$  annahmegemäß immer zwischen 0 und  $\frac{1}{2}$  liegt, womit man für den Gesamtgewinn von Intermediär A erhält:

$$\pi_A = \pi_{Ab} + \pi_{As} = \frac{4}{9} - \frac{8}{9} \hat{m}_s + p_{As} (1 - \hat{m}_s) = p_{As} + \frac{4}{9} + \hat{m}_s \left( -\frac{8}{9} - p_{As} \right)$$

$$\pi_A = \begin{cases} p_{As} + \frac{4}{9}; & p_{As} \leq p_{Bs} \\ -3p_{As}^2 - \frac{5}{3} p_{As} + 3p_{As} p_{Bs} + \frac{8}{3} p_{Bs} + \frac{4}{9}; & p_{As} > p_{Bs} \end{cases} \quad (4.45)^{58}$$

Da jedoch  $p_{As} + \frac{4}{9}$  in  $p_{As}$  steigt, während der Term  $-3p_{As}^2 - \frac{5}{3} p_{As} + 3p_{As} p_{Bs} + \frac{8}{3} p_{Bs} + \frac{4}{9}$  für alle  $p_{As} > p_{Bs}$  in  $p_{As}$  fällt, besteht die beste Antwort von Intermediär A immer darin, durch  $p_{As} = p_{Bs}$  das Preissetzungsverhalten von Intermediär B zu imitieren und folglich gemäß (4.44) bei  $\hat{m}_s = 0$  alle Verkäufer an sich zu binden. Maximal ist A jedoch bereit, seinen Preis auf  $p_{As} = -\frac{4}{9}$  abzusenken, da bei noch niedrigeren Preisen ein Verlust entstehen würde.

$$p_{As} = R_{As}(p_{Bs}) = p_{Bs}; \quad p_{Bs} \geq -\frac{4}{9} \quad (4.46)$$

Analog ergibt sich für Intermediär B:

$$\pi_B = \pi_{Bb} + \pi_{Bs} = \frac{1}{9} - \frac{2}{9} \hat{m}_s + p_{Bs} \hat{m}_s = \frac{1}{9} + \hat{m}_s \left( -\frac{2}{9} + p_{Bs} \right)$$

$$\pi_B = \begin{cases} -3p_{Bs}^2 + \frac{2}{3} p_{Bs} + 3p_{As} p_{Bs} - \frac{2}{3} p_{As} + \frac{1}{9}; & p_{Bs} < p_{As} \\ \frac{1}{9}; & p_{Bs} \geq p_{As} \end{cases} \quad (4.47)^{59}$$

<sup>58</sup> Der erste Abschnitt ergibt sich daraus, dass man gemäß (4.44) für  $p_{As} < p_{Bs}$  einen negativen Wert für  $\hat{m}_s$  erhält. Da  $\hat{m}_s$  jedoch im Intervall  $[0, 1]$  liegt, ist in diesem Bereich  $\hat{m}_s = 0$ . Der zweite Abschnitt berechnet sich durch Einsetzen des Terms für  $\hat{m}_s$  aus (4.44) in die Funktion für  $\pi_A$ .

<sup>59</sup> Während sich der erste Abschnitt durch Einsetzen des Terms für  $\hat{m}_s$  aus (4.44) in  $\pi_B$  ergibt, berücksichtigt der zweite Abschnitt die Tatsache, dass  $\hat{m}_s$  gemäß (4.44) für  $p_{Bs} > p_{As}$  negativ wäre und daher nullgesetzt wird.

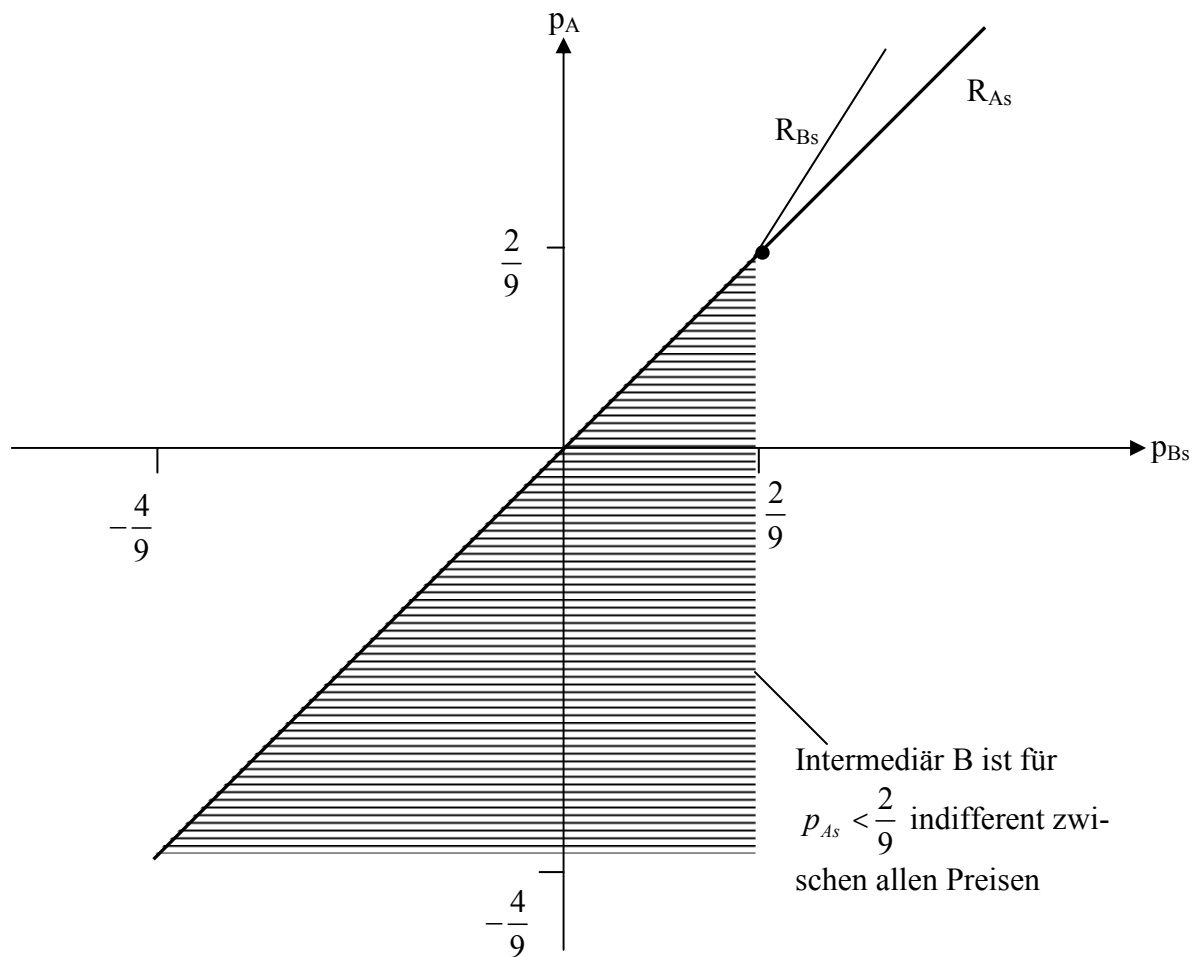
Damit erhält man als optimale Reaktion für B

$$p_{Bs} = R_{Bs}(p_{As}) = \frac{1}{2}p_{As} + \frac{1}{9}; \quad p_{As} > p_{Bs} \quad (4.48)$$

während für  $p_{As} \leq p_{Bs}$  Intermediär B immer einen Gewinn von  $\frac{1}{9}$  erzielt und somit indifferent ist zwischen allen Preisen, die diese Bedingung erfüllen.

In einer Grafik lässt sich die Situation wie folgt darstellen:

Abb. 4.12: Optimale Preisreaktionen von A und B auf der ersten Spielstufe



Zusammenfassend können die Preisstrategien der beiden Intermediäre wie folgt charakterisiert werden.

Intermediär A setzt auf der ersten Stufe den gleichen Preis wie Intermediär B. Durch einen niedrigeren Preis gegenüber B könnte er seinen Gewinn nicht erhöhen, da er bereits bei Preisgleichheit alle Verkäufer gewinnt. Ebenso lohnt es sich für A auch nicht, einen höheren Preis als B zu verlangen, da dadurch nicht nur die Nachfrage der Verkäufer reduziert wird, sondern sich auch auf der zweiten Stufe (dem Käufermarkt) ein geringerer Gleichgewichtspreis einstellt.

Intermediär B setzt für  $p_{As} > \frac{2}{9}$  einen geringeren Preis als sein Wettbewerber A um so einen positiven Marktanteil auf dem Käufermarkt zu erzielen. Für  $p_{As} < \frac{2}{9}$  lohnt sich diese Unterbietungsstrategie nicht mehr, da dann der mögliche Zusatzgewinn durch ein Unterbieten von A auf dem Verkäufermarkt geringer ist als die damit einhergehende Gewinneinbuße auf dem Käufermarkt aufgrund der verminderten vertikalen Differenzierung. Daher ist Intermediär B für  $p_{As} < \frac{2}{9}$  indifferent zwischen allen  $p_{Bs} \geq p_{As}$ .

**Folgerung 4.5:**

**Das Pareto-optimale Nash-Gleichgewicht des zweistufigen Spiels lautet:**

<b>Stufe 1:</b>	$\hat{m}_s = 0$	$p_{As} = \frac{2}{9}$	$p_{Bs} = \frac{2}{9}$	$\pi_{As} = \frac{2}{9}$	$\pi_{Bs} = 0$
<b>Stufe 2:</b>	$\hat{m}_b = \frac{1}{3}$	$p_{Ab} = \frac{2}{3}$	$p_{Bb} = \frac{1}{3}$	$\pi_{Ab} = \frac{4}{9}$	$\pi_{Bb} = \frac{1}{9}$
<b>Gesamtgewinne:</b>				$\pi_A = \frac{2}{3}$	$\pi_B = \frac{1}{9}$



Anhand der Zeichnung können die folgenden Nash-Gleichgewichte identifiziert werden, wobei sich die Gewinne jeweils durch  $\pi_{Ak} = p_{Ak} (1 - \hat{m}_k)$  und  $\pi_{Bk} = p_{Bk} \hat{m}_k$  ( $k = b, s$ ) ergeben:

$$\begin{aligned}
 \text{Stufe 1:} \quad & \hat{m}_s = 0 \quad p_{As} \in \left[ -\frac{4}{9}, \frac{2}{9} \right] \quad p_{Bs} = p_{As} \quad \pi_{As} = p_{As} \quad \pi_{Bs} = 0 \\
 \text{Stufe 2:} \quad & \hat{m}_b = \frac{1}{3} \quad p_{Ab} = \frac{2}{3} \quad p_{Bb} = \frac{1}{3} \quad \pi_{Ab} = \frac{4}{9} \quad \pi_{Bb} = \frac{1}{9} \\
 \text{Gesamtgewinne:} \quad & \pi_A = \frac{4}{9} + p_{As} \quad \pi_B = \frac{1}{9}
 \end{aligned} \tag{4.49}$$

Da der Gewinn für Intermediär B in allen Nash-Gleichgewichten gleich hoch ist, während der Gewinn von A monoton in  $p_{As}$  steigt, existiert mit dem in Folgerung 4.5 dargestellten Gleichgewicht ein eindeutiges Pareto-optimales Nash-Gleichgewicht. Ferner ist davon auszugehen, dass sich dieses in dem Spiel einstellt, da ein eindeutiges Pareto-Optimum innerhalb mehrerer Nash-Gleichgewichte als natürlicher Fokuspunkt („focal point“) betrachtet werden kann (einen Literaturüberblick hierzu bieten *Cooper et al.* [1990, S. 219-220]).<sup>60</sup>

Im Pareto-optimalen Nash-Gleichgewicht hat Intermediär A aufgrund der für ihn positiven Erwartungen einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil gegenüber Intermediär B und gewinnt folglich alle Verkäufer und zwei Drittel der Käufer als Kunden. Als paradox erscheint, dass sich ein Drittel der Käufer bei Intermediär B registriert in der sicheren Erwartung, dort keinen Transaktionspartner finden zu können, da sich kein Verkäufer für B entschieden hat. Jedoch ist dieses Ergebnis durchaus verständlich vor dem Hintergrund, dass es sich dabei um die Individuen mit geringem Vermittlungsnutzen handelt, die durch den hohen Preis von A abgeschreckt werden. Es ergibt sich also eine Differenzierung der Intermediäre dahin gehend, dass eine Entscheidung für Intermediär A bei hohen Gebühren eine große Wahrscheinlichkeit für das Finden des gesuchten Partners bietet, während die Registrierung bei B bei geringeren Gebühren zumindest den Genuss des autonomen Nutzens erlaubt. Um die Verkäufer auf der zweiten Stufe zu gewinnen, setzen beide Intermediäre auf der ersten Stufe einen geringeren Preis als auf der zweiten Stufe.

<sup>60</sup> Ferner kann gezeigt werden, dass das Pareto-optimale Nash-Gleichgewicht alle anderen Nash-Gleichgewichte risikodominiert im Sinne von *Harsanyi/Selten* [1988, S. 83].

Ein Vergleich mit den Ergebnissen bei asymmetrischer Information und Inkompatibilität ergibt ferner, dass beide Intermediäre durch ihren Informationsgewinn bezüglich der Identität der Nutzer deutlich höhere Preise setzen und größere Gewinne erzielen können. Während Intermediär B seinen Gewinn von 0,016 auf  $\frac{1}{9}$  steigern kann, erhöht Intermediär A seinen Gewinn von 0,256 auf  $\frac{2}{3}$ , falls symmetrische Information bezüglich der Individuenklasse herrscht.

#### **4.2.10 Zusammenfassung**

Der Markt für elektronische Intermediation ist seit einigen Jahren durch einen Konsolidierungsprozess gekennzeichnet. Während einige Intermediäre sich für Fusionen entschieden haben, setzten andere Zugangsschemata mit dem Ziel um, die Kundenbasis zu erweitern. Hintergrund dieser Entwicklungen sind die starken Netzwerkeffekte in diesem Bereich. Von anderen Märkten für Intermediation unterscheidet sich der Markt für elektronische Intermediation dahin gehend, dass der Vermittlungsvorgang elektronisch durch internetbasierte Automaten geschieht, so dass die Aggregation der Daten unterschiedlicher Intermediäre bzw. Kompatibilität zwischen unterschiedlichen Intermediären relativ einfach umsetzbar ist. Folglich stand im Mittelpunkt meiner Untersuchung die Analyse der Umsetzung unterschiedlicher Kompatibilitätsregime anhand eines netzwerkökonomischen Modells. Im Vergleich zu den unter 2.3.2 vorgestellten Ansätzen, die sich ebenso mit Kompatibilitätsaspekten bei Netzwerkeffekten beschäftigen, kommt das Modell von *Katz/Shapiro* (1986) aus 2.3.2.3 meinem Modell am nächsten, da auch dort Kompatibilität als Ergebnis von Unternehmensentscheidungen betrachtet wurde. Jedoch berücksichtige ich im Unterschied zu *Katz/Shapiro* die Heterogenität der Konsumenten bezüglich ihrer Wertschätzung für Netzwerkeffekte, wodurch eine vertikale Produktdifferenzierung ermöglicht wird.

Als wichtiges Modellergebnis lässt sich festhalten, dass beide Intermediäre einen Anreiz zur Umsetzung einseitiger Kompatibilität gegenüber ihrem Wettbewerber haben, während beidseitige Kompatibilität für beide Wettbewerber mit Nullgewinnen das schlechteste Ergebnis darstellt (vgl. Folgerung 4.1).

Während sich bei einseitiger und beidseitiger Kompatibilität eine wohlfahrtsoptimale Lösung ergibt, ist das Marktgleichgewicht bei Inkompatibilität hinsichtlich seiner Wohlfahrt suboptimal (vgl. Folgerung 4.2)

Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass das Koordinationsproblem bei der Herstellung von Kompatibilität durch Cheap Talk vollständig gelöst wird, falls Kompatibilität durch eine einseitige Entscheidung hergestellt werden kann (vgl. Folgerung 4.3).

Während die Monopolanalyse ergibt, dass bei geringem autonomen Nutzen der aggregierte Duopolgewinn bei einseitiger Kompatibilität höher ausfallen kann als der Monopolgewinn (vgl. Folgerung 4.4), setzen die Intermediäre bei symmetrischer Information aufgrund des damit verbundenen Informationsgewinns höhere Preise und erzielen höhere Gewinne (vgl. Folgerung 4.5).

## **Kapitel 5: Schlussbetrachtung**

Ausgangspunkt dieser Arbeit war die Beobachtung, dass die Einführung des Internets und die Ausbreitung von E-Commerce gänzlich andere ökonomische Konsequenzen mit sich brachte, als weithin angenommen wurde. Entgegen weit verbreiteten Prophezeiungen kann von einem perfekten Markt durch die Digitalisierung von Angebot und Nachfrage nicht die Rede sein. Ganz im Gegenteil hat sich in vielen Bereichen des E-Commerce sogar eine Entwicklung hin zu Quasimonopolisten, starker Preisstreuung und einem teilweise höheren absoluten Preisniveau als im stationären Handel ergeben.

Als Ursache für diese Entwicklung wurde in der Arbeit das Vorkommen von Netzwerkeffekten im E-Commerce identifiziert. Die Auseinandersetzung mit E-Commerce ergab, dass Netzwerkeffekte in vielen Bereichen eine überragende Rolle spielen. Im Wettbewerb mit der stationären Konkurrenz können Unternehmen im Internet Netzwerkeffekte nutzen, um Zusatznutzen für die Konsumenten zu generieren und sich so Wettbewerbsvorteile zu verschaffen.

Basieren die Netzwerkeffekte im elektronischen Handel in erster Linie auf Reputationsaspekten, so sind dafür im Bereich der elektronischen Intermediation direkte Interaktionsmöglichkeiten zwischen den Individuen verantwortlich.

In der Arbeit wurden zwei mikroökonomisch fundierte Modelle zur Abbildung der Adoptionsproblematik im elektronischen Handel sowie der Kompatibilitätsproblematik bei elektronischer Intermediation entwickelt.

Diese zeichnen sich durch die folgenden Eigenschaften aus:

- Das Firmenverhalten wird explizit modelliert.  
Im Gegensatz zu einer Vielzahl existierender netzwerkökonomischer Modelle, die vollkommenen Wettbewerb unterstellen oder die Preissetzung vernachlässigen, wird in der Arbeit gewinnmaximierendes Verhalten der Unternehmen durch optimale Preissetzung angenommen.
- Alle Gleichgewichte sind eindeutig bestimmt.

Während üblicherweise in netzwerkökonomischen Modellen eine Vielzahl von Gleichgewichten vorliegt, wodurch der Aussagewert der Modellergebnisse beschränkt erscheint, sind die Gleichgewichte in der Arbeit eindeutig bestimmt. Diese Eindeutigkeit hat die Ursache im Modell des elektronischen Handels darin, dass der Effekt der horizontalen Produktdifferenzierung als bedeutender gegenüber dem Netzwerkeffekt angenommen wird. In dem Modell für die elektronische Intermediation rührt die Eindeutigkeit der Gleichgewichtsergebnisse daher, dass ein Intermediär als dominant angenommen wird.

- Es existieren Gleichgewichte, in denen es zu einer Marktaufteilung zwischen den beiden Duopolisten ohne vollständige Monopolisierung kommt. Im Modell für den elektronischen Handel ist ursächlich hierfür die Berücksichtigung heterogener Konsumentenpräferenzen. In dem Modell, das die elektronische Intermediation beschreibt, kommt es zu einer vertikalen Differenzierung, wobei der kleinere Intermediär seine Existenz durch einen geringeren Preis im Vergleich zum dominierenden Wettbewerber sichert.

Die Ergebnisse der beiden netzwerkökonomischen Modelle können entscheidende Aspekte der Realität im Electronic Commerce erklären.

So verschärfen Netzwerkeffekte im elektronischen Handel einerseits den Wettbewerb, während sie andererseits langfristig die Entstehung dominanter Unternehmen begünstigen. Insbesondere besteht ein Anreiz, durch anfänglich niedrige Preise eine große installierte Basis aufzubauen, die als Wettbewerbsvorteil für Folgeperioden dient. Ferner hat die Wohlfahrtsanalyse gezeigt, dass die hohe Konzentration im E-Commerce nicht notwendigerweise als negativ zu betrachten ist.

Bei elektronischer Intermediation bewirken Netzwerkeffekte einen Anreiz für die Umsetzung von Kompatibilität zwischen Intermediären. So kann etwa durch eine einseitige Kompatibilität unter Umständen ein höherer aggregierter Gewinn erzielt werden als im Monopol.

## **Literaturverzeichnis**

- Amazon (2005): Annual report 2004, <http://phx.corporate-ir.net/phoenix.zhtml?c=97664&p=irol-annualreports>.
- Ancarani, F. und V. Shankar (2002): Price levels and price dispersion on the internet: A comparison of pure play internet, bricks-and-mortar, and bricks-and-clicks retailers, mimeo.
- Arbeitsgemeinschaft Internet Research e.V. (AGIREV) (2003): Der Online-Reichweiten-Monitor ORM 2003 II, <http://www.aol.de/mediaspace/marktforschung/studien/contentview.jsp?cid=398693>.
- Armstrong, A. und J. Hagel (1996): The real value of on-line communities, *Harvard Business Review* 74, 134-141.
- Armstrong, M. (2002): Competition in two-sided markets, Vortrag auf dem Econometric Society European Meeting (ESEM), Venedig, August, [http://www.adres.prd.fr/seminaires/archives/roy\\_2002\\_2003/Armstrong.pdf](http://www.adres.prd.fr/seminaires/archives/roy_2002_2003/Armstrong.pdf).
- Arthur, W. B. (1989): Competing technologies, increasing returns and lock-in by historical events, *The Economic Journal* 99, 116-131.
- Bajari, P. und Hortacsu, Ali (2003): The winner's curse, reserve prices, and endogenous entry: Empirical insights from an Ebay auctions, *The RAND Journal of Economics* 34, 329-355.
- Bajari, P. und Hortacsu, Ali (2004): Economic insights from internet auctions, *Journal of Economic Literature* 42, 457-486.
- Bailey, J. P. (1998a): Intermediation and electronic markets: Aggregation and pricing in internet commerce, Ph.D. Thesis, MIT.
- Bailey, J. P. (1998b): Electronic commerce: Price and Consumer Issues for three products: Books, compact discs, and software, *Organisation for Economic Co-operation and Development* 98(4).
- Bailey, J. P. und J. Y. Bakos (1997): An explanatory study of the emerging role of electronic intermediaries, *International Journal of Electronic Commerce* 1, 7-20.
- Bakos, J. Y. (1991): A strategic analysis of electronic marketplaces, *MIS Quarterly* 15, 295-310.
- Bakos, J. Y. (1998): Towards friction-free markets: The emerging role of electronic marketplaces on the internet, *Communications of the ACM* 41, 35-42.
- Bakos, J. Y. (2001): The emerging landscape for retail e-commerce, *Journal of Economic*

*Perspectives* 15, 69-80.

- Banerjee, A. V. (1992): A simple model of herd behavior, *The Quarterly Journal of Economics* 107, 797-817.
- Baye, M. R. und J. Morgan (2001): Information gatekeepers on the internet and the competitiveness of homogenous product markets, *The American Economic Review* 91, 454-474.
- Baye, M. R. und J. Morgan (2002): Information gatekeepers and price discrimination on the internet, *Economics Letters* 76, 47-51.
- Baye, M. R., J. Morgan und P. Scholten (2002): Persistent price dispersion in online markets, mimeo.
- Baye, M. R., J. Morgan und P. Scholten (2003): The value of information in an online consumer electronics market, *Journal of Public Policy and Marketing* 22, 17-25.
- Baye, M. R., J. Morgan und P. Scholten (2004): Price dispersion in the small and in the large: evidence from an internet price comparison site, *The Journal of Industrial Economics* 52, 463-496.
- Baylis, K. und J. M. Perloff (2002): Price dispersion on the internet: good firms and bad firms, *Review of Industrial Organization* 21, 305-324.
- Beam, C. und A. Segev (1998): Auctions on the internet: a field study, Working Paper 98-WP-1032, Fisher Center for Management and Information Technology, University of California, Berkeley.
- Becker, G. S. (1991): A note on restaurant pricing and other examples of social influences on price, *The Journal of political Economy* 99, 1109-1116.
- Benjamin, R. und R. Wigand (1995): Electronic markets and virtual value chains on the information highway, *Sloan Management Review* 36, 62-72.
- Bental, B. und M. Spiegel (1995): Network competition, product quality, and market coverage in the presence of network externalities, *The Journal of Industrial Economics* 43, 197-208.
- Besen, S. M. (1992): AM versus FM: The battle of the bands, *Industrial and Corporate Change* 1, 375-396.
- Besen, S. M. und J. Farrell (1994): Choosing how to compete: Strategies and tactics in standardization, *The Journal of Economic Perspectives* 8, 117-131.
- Bhattacharjee, A. (2002): Individual trust in online firms: Scale development and initial test, *Journal of Management Information Systems* 19, 211-241.
- Biglaiser, G. (1993): Middlemen as experts, *The RAND Journal of Economics* 24, 212-223.

- Biglaiser, G. (1993) und J. W. Friedman (1994): Middlemen as guarantors of quality, *International Journal of Industrial Organization* 12, 509-531.
- Bikhchandani, S., Hirshleifer, D. und I. Welch (1998): Learning from the behavior of others: conformity, fads and informational cascades, *The Journal of Economic Perspectives* 12, 151-170.
- Borenstein, S. und G. Saloner (2001): Economics and electronic commerce, *Journal of Economic Perspectives* 15, 3-12.
- Borland, J. (1998): Move over megamalls, cyberspace is the great retailing equalizer, *Knight Ridder/Tribune Business News*, 13.04.1998, 15.
- Boyd, J. B. und E. C. Prescott (1986): Financial intermediary-coalitions, *Journal of Economic Theory* 38, 211-232.
- Bowman, L. M. (2002): *AOL blocks Instant-Messaging start-up*, <http://news.com.com/2100-1023-826625.html>.
- Brynjolfsson, E. und M. D. Smith (2000a): The great equalizer? Customer choice behavior at internet shopbots, *Sloan School of Management*, MIT, Cambridge.
- Brynjolfsson, E. und M. D. Smith (2000b): Frictionless commerce? A comparison of internet and conventional retailers, *Management Science* 46, 563-585.
- Bundeskartellamt (2000): Bundeskartellamt gibt Internet-Plattform Covisint frei, *Pressemeldung des Bundeskartellamts vom 26.09.2000*, [www.bundeskartellamt.de/26\\_09\\_2000.html](http://www.bundeskartellamt.de/26_09_2000.html).
- Cabral, L. und A. Hortacsu (2003): The dynamics of seller reputation: Theory and evidence from Ebay, *Working Paper*, New York University.
- Caillaud, B. und B. Jullien (2001): Software and the internet. Competing cybermediaries, *European Economic Review* 45, 797-808.
- Caillaud, B. und B. Jullien (2003): Chicken & Egg; Competing matchmakers, *The RAND Journal of Economics* 34, 309-328.
- Carlton, D. W. und J. A. Chevalier (2001): Free riding and sales strategies for the internet, *The Journal of Industrial Economics* 49, 441-461.
- Chevalier, J. und A. Goolsbee (2003): Measuring prices and price competition online: Amazon and Barnes and Noble, mimeo.
- Choi, J. P. (1997a): Herd behavior, the 'penguin effect', and the suppression of informational diffusion: An analysis of informational externalities and payoff interdependency, *The RAND Journal of Economics* 28, 407-425.
- Choi, J. P. (1997b): The provision of (two-way) converters in the transition process to a



- new incompatible technology, *The Journal of Industrial Economics* 45, 139-153.
- Choi, S. et al. (1997): *The economics of electronic commerce*, Macmillan Technical Publishing, Indianapolis.
- Chou, C. und O. Shy (1990): Network effects without network externalities, *International Journal of Industrial Organization* 8, 259-270.
- Church, J. und N. Gandal (1993): Complementary network externalities and technology adoption, *International Journal of Industrial Organization* 11, 239-260.
- Clay, K., R. Krishnan, E. Wolff und D. Fernandes (2001): Prices and Price Dispersion on the web: Evidence from the online book industry, *The Journal of Industrial Economics* 49, 521-539.
- Clay, K., R. Krishnan, E. Wolff und D. Fernandes (2002): Retail Strategies on the web: Price and non-price competition in the online book industry, *The Journal of Industrial Economics* 50, 351-367.
- Clemons, E. K., Hann, I. und L. M. Hitt (2002): The nature of competition in electronic markets: An empirical investigation of online travel agent offerings, *Management Science* 48, 534-549.
- Coase, R. H. (1937): The nature of the firm, *Economica* 4, 386-405.
- Cooper, R., D. V. DeJong, R. Forsythe und T. W. Ross (1989): Communication in the battle of the sexes game: some experimental results, *The RAND Journal of Economics* 20, 568 – 587.
- Cooper, R., D. V. DeJong, R. Forsythe und T. W. Ross (1990): Selection criteria in coordination games: some experimental results, *The American Economic Review* 80, 218-233.
- Coppel, J. (2000): E-Commerce: Impacts and policy changes, Economic department working paper no. 252, *Organisation for Economic Co-operation and Development*.
- D'Aspremont, C., Gabszewicz, J. J. und J.-F. Thisse (1979): On Hotelling's "Stability in competition", *Econometrica* 47, 1145-1150.
- David, P. A. (1985): Clio and the economics of QWERTY, *The American Economic Review* 75, 332-337.
- David, P. A. (1992): Information Network Economics: Externalities, Innovations and Evolution, in: Antonelli, Christiano (Hrsg.): *The Economics of information networks*, 103-107.
- Dayal, S., H. Landesberg und M. Zeisser (1999): How to build trust online, *Marketing*

- Management* 8, 64-69.
- Deiss, R. (2002): E-Commerce in Europa, *Statistik kurz gefasst / Industrie Handel und Dienstleistungen* Thema 4 – 12/2002, Eurostat.
- Diamond, D. W. (1984): Financial intermediation and delegated monitoring, *Review of Economic Studies* 51, 393-414.
- Di Noia, C. (2001): Competition and integration among stock exchanges in Europe: Network effects, implicit mergers and remote access, *European Financial Management* 7, 39-72.
- Dixit, A. und C. Shapiro (1986): Entry dynamics with mixed strategies, in L. G. Thomas (Hrsg.), *The Economics of Strategic Planning* (Lexington Books, Lexington), 63-81.
- Domowitz, I. (1995): Electronic derivatives exchanges: Implicit mergers, network externalities and standardization, *The Quarterly Review of Economics and Finance* 35, 163-175.
- Doyle, T. C. (2000): They were wrong, *VARBusiness* 16, 44-48.
- Ebay (2005): Ebay Inc. announces fourth quarter and full year 2004 financial results, <http://investor.ebay.com/news/Q404/EBAY0119-777666.pdf>.
- Economides, N. (1993): Network economics with application to finance, *Financial Markets, Institutions & Instruments* 2, 89-97.
- Economides, N. (1996): The economics of networks, *The International Journal of Industrial Organization* 14, 673-699.
- Economides, N. (2001): The impact of the internet on financial markets, *Journal of Financial Transformation* 1, 8-13.
- Falk, A. (2003) : Homo Oeconomicus versus Homo Reciprocans: Ansätze für ein neues wirtschaftspolitisches Leitbild?, *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 4, 141-172.
- Farrell, J. (1987): Cheap talk, coordination, and entry, *The RAND Journal of Economics* 18, 34-39.
- Farrell, J und M. L. Katz (2000): Innovation, rent extraction and integration in systems markets, *The Journal of Industrial Economics* 48, 413-432.
- Farrell, J. und G. Saloner (1985): Standardization, compatibility and innovation, *The RAND Journal of Economics* 16, 70-83.
- Farrell, J. und G. Saloner (1986a): Installed base and compatibility: Innovation, product preannouncements, and predation, *American Economic Review* 76, 940-955.
- Farrell, J. und G. Saloner (1986b): Standardization and variety, *Economic Letters* 20,

71-74.

Farrell, J. und G. Saloner (1992): Converters, compatibility and the control of interfaces, *The Journal of Industrial Economics* 40, 9-35.

Farrell, J. und C. Shapiro (1989): Optimal contracts with lock-in, *The American Economic Review* 79, 51-68.

FAZ (2002a): Der "Spiegel" verkauft Titelgeschichten für 50 Cent im Internet, 18.02.2002, 25.

FAZ (2002b): Die Musikindustrie wird die Geister, die Napster rief, nicht mehr los, 04.04.2002, 22.

FAZ (2002c): Yahoo verlangt für Online-Spiele Geld, 06.04.2002, 20.

FAZ (2002d): Internet wird feste Größe im Autohandel, 11.04.2002, 23.

FAZ (2003a): Immer mehr Händler nutzen Ebay als Absatzkanal, 31.01.2003, 16.

FAZ (2003b): Händler erwarten Gewinne im Internet, 07.10.2003, 18.

FAZ (2003c): Internetsuchmaschine Google strebt an die Börse, 25.10.2003, 11.

FAZ (2003d): Private Jobbörsen prüfen rechtliche Schritte gegen Nürnberg, 17.11.2003, 13.

FAZ (2003e): 10 Prozent der Medienzeit fließt ins Internet, 24.11.2003, 21.

FAZ (2004a): Nur wenige Internetbörsen haben überlebt, 19.03.2004, 16.

FAZ (2004b): Yahoo kauft Kelkoo für 475 Millionen Dollar, 27.03.2004, 14.

FAZ (2004c): E-Commerce-Marktführer ziehen Konkurrenz davon, 05.04.2004, 19

FAZ (2004d): Apple steigt ins europäische Musikgeschäft ein, 16.06.2004, 16.

FAZ (2004e): Google und Ebay schütteln ihre Verfolger ab, 28.06.2004, 17.

FAZ (2004f): Die Weltverbesserer von Google, 14.07.2004, 14.

FAZ (2004g): Der legale Musik-Download kommt in Schwung, 09.08.2004, 15.

FAZ (2004h): Onlinehandel steigt auf rund 17 Milliarden Euro, 18.10.2004, 23.

FAZ (2004i): Jobscout 24 übernimmt Jobs.de, 19.10.2004, 14.

FAZ (2004j): Microsoft sucht die Milliarden im Internet, 13.11.2004, 20.

FAZ (2005): Immobilien-Tycoon im Internet, 14.02.2005, 19.

Friedman, T. L. (1999): Amazon.you, *New York Times*, 26.02.1999, A21.

Fudenberg, D. und J. Tirole (2000): Pricing a network good to deter entry, *The Journal of Industrial Economics* 48, 373-390.

Garicano, L. und S. N. Kaplan (2001): The effects of business-to-business e-commerce on transaction costs, *The Journal of Industrial Economics* 49, 463-485.

Gellman, R. (1996): Disintermediation and the internet, *Government Information*

*Quarterly* 13, 1-8.

Gertner, R. H. und R. S. Stillman (2001): Vertical Integration and internet strategies in the apparel industry, *The Journal of Industrial Economics* 49, 417-440.

Ghosh, S. (1998): Making business sense of the internet, *Harvard Business Review* 26, 126-135.

Gilbert, R. J. (1992): Symposium on Compatibility: Incentives and Market Structure, *The Journal of Industrial Economics* 40, 1-8.

Grilo, I., O. Shy und J.-F. Thisse (2001): Price competition when consumer behavior is characterized by conformity or vanity, *Journal of Public Economics* 80, 385-408.

Grover, V. und P. Ramanlal (2002): Playing the E-Commerce Game, *Business and Economic Review* 47, 9-14.

Harsanyi, J. und R. Selten (1988): *A General Theory of Equilibrium Selection in Games*, Cambridge, MIT Press.

Heise Online (2000): *Hintergrund: Ein Jahr Messengerkrieg*,  
[www.heise.de/newsticker/data/axv-26.07.00-001/](http://www.heise.de/newsticker/data/axv-26.07.00-001/).

Heise Online (2001): *Amazon mit weniger Verlusten bei stagnierenden Umsätzen*,  
[www.heise.de/newsticker/data/jk-24.10.01-001/](http://www.heise.de/newsticker/data/jk-24.10.01-001/).

Heise Online (2004): *Der Onlinejournalismus ist nach seinen Vertretern besser als sein Ruf*, [www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/on/18519/1.html](http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/on/18519/1.html).

Hoeren, T. (2001): Das Internet – der neue strategische Faktor, Rede auf der 10. Internationalen Kartellkonferenz Berlin 2001, [www.bundeskartellamt.de/IKKZusammenfassung.pdf](http://www.bundeskartellamt.de/IKKZusammenfassung.pdf), S. 67-69.

Hoffman, D. L., T. P. Novak und M. Paralta (1999): Building consumer trust online, *Communications of the ACM* 42, 80-85.

Hotelling, H. (1929): Stability in competition, *Economic Journal* 39, 41-57.

Houser, D. und J. Wooders (2001): Reputation in auctions: Theory, and evidence from Ebay, *Working Paper*, University of Arizona.

Jallat, F. und M. J. Capek (2001): Disintermediation in question: New economy, new networks, new middlemen, *Business Horizons* 44, 55-60.

Johnson, E. J., W. Moe, P. Fader, S. Bellman und J. Lohse (2000): On the depth and dynamics of online search behavior, *Working Paper University of Pennsylvania*.

Kaplan, S. und M. Shawney (2000). E-Hubs: The new B2B marketplaces, *Harvard Business Review* 78, 97-103.

Katz, M. L. und C. Shapiro (1985): Network externalities, competition and compatibility,

- The American Economic Review* 75, 424-440.
- Katz, M. L. und C. Shapiro (1986a): Technology adoption in the presence of network externalities, *The Journal of Political Economy* 94, 822-841.
- Katz, M. L. und C. Shapiro (1986b): Product compatibility choice in a market with technical progress, *Oxford Economic Papers* 38, 146-165.
- Katz, M. L. und C. Shapiro (1992): Product introduction with network externalities, *Journal of Industrial Economics* 40, 55-83.
- Katz, M. L. und C. Shapiro (1994): Systems competition and network effects, *Journal of Economic Perspectives* 8, 93-115.
- Kauffman, R. J. und E. A. Walden (2001): Economics and electronic commerce: Survey and directions for research, *International Journal of Electronic Commerce* 4, 5-116.
- Klemperer, P. (1987): The competitiveness of markets with switching costs, *The RAND Journal of Economics* 18, 138-150.
- Klemperer, P. (1995): Competition when consumers have switching costs: An overview with applications to industrial organization, macroeconomics and international trade, *The Review of Economic Studies* 62, 515-540.
- Knight, F. H. (1921): *Risk, uncertainty and profit*, Sentry Press, New York.
- Krempl, S. (2001): Abschied vom Gratisparadies, *c't* 12/2001, 40.
- Kuhlins, S. (2004): Preisvergleichsdienste im Internet, in: Sonja M. Salmen und Michael Gröschel (Hrsg.), *Handbuch Electronic Customer Care - Der Weg zur digitalen Kundennähe*, Physica-Verlag, S. 155-170.
- Kuttner, R. (1998): The net: A market too perfect for profits, *Business Week*, 11.05.1998, 12.
- Larribeau, S. und T. Penard (2004): Strategies and price competition on the internet: evidence on French data, University of Rennes 1.
- Lee, H. G. (1998): Do electronic marketplaces lower the price of goods?, *Communications of the ACM* 41, 73-80.
- Lee, M. K. und E. Turban (2001): A trust model for consumer internet shopping, *International Journal of Electronic Commerce* 6, 75-91.
- Leibenstein, H. (1950): Bandwagon, snob and Veblen effects in the theory of consumers' demand, *The Quarterly Journal of Economics* 64, 183-207.
- Liebowitz, S. J. und S. E. Margolis (1990): The fable of the keys, *Journal of Law and Economics* 33, 1-25.
- Liebowitz, S. J. und S. E. Margolis (1994): Network externality: An uncommon tragedy,

- The Journal of Economic Perspectives* 8, 133-150.
- Lucking-Reiley, D. (1999): Using field experiments to test equivalence between auction formats: Magic on the internet, *American Economic Review* 89, 1063-1080.
- Lucking-Reiley, D. (2000): Auctions on the internet: What's being auctioned, and how?, *The Journal of Industrial Economics* 48, 227-252.
- Lucking-Reiley, D. und D. F. Spulber (2001): Business-to-business electronic commerce, *Journal of Economic Perspectives* 15, 55-68.
- Lucking-Reiley, D., D. Bryan, N. Prasad und D. Reeves (2000): Pennies from Ebay: The determinants of price in online auctions, *Working Paper*, Vanderbilt University.
- MacKie-Mason, J. K. und Varian, H. (1994): Economic FAQs about the internet, *The Journal of Economic Perspectives* 8, 75-96.
- Malone, T., J. Yates und R. Benjamin (1987): Electronic markets and electronic hierarchies; effects of information technology on market structure and corporate strategies, *Communications of the ACM* 30, 484-497.
- Marvel, H. und S. McCafferty (1984): Resale price maintenance and quality certification, *The RAND Journal of Economics* 15, 346-359.
- Matutes, C. und P. Regibeau (1988): Mix and match: Product compatibility without network externalities, *The RAND Journal of Economics* 19, 221-234.
- McDonald, C. G. und V. C. Slawson (2002): Reputation in an internet auction market, *Economic Inquiry* 40, 633-650.
- McKnight, D. H. und N. L. Chervany (2001): What trust means in e-commerce customer relationships: An interdisciplinary conceptual typology, *International Journal of Electronic Commerce* 6, 35-59.
- Melnik, M. I. und J. Alm (2002): Does a seller's e-commerce reputation matter? Evidence from Ebay auctions, *The Journal of Industrial Economics* 50, 337-349.
- Mesenbourg, T. L. (2001): Measuring electronic business, *U.S. Bureau of the Census*.
- Morgan, J., Orzen, H. und M. Sefton (2005): An experimental study of price dispersion, *Games and Economic Behavior*, erscheint demnächst.
- Morton, F. S., F. Zettelmeyer und J. Silva-Risso (2001): Internet car retailing, *The Journal of Industrial Economics* 49, 501-519.
- Nua Internet Surveys (2004): How many online worldwide, [http://www.nua.ie/surveys/how\\_many\\_online/world.html](http://www.nua.ie/surveys/how_many_online/world.html).
- Ockenfels, A. und Roth, A. E. (2002): Last-minute bidding and the rules for

- ending second-price auctions: Evidence from Ebay and Amazon auctions on the internet, *American Economic Review* 92, 1093-1103.
- Oren, S.S. und S. Smith (1981): Critical mass and tariff structure in electronic communications markets, *Bell Journal of Economics* 12, 467-87.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (1997): Measuring electronic commerce, OCDE/GD(97)185.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2002): Measuring the information economy.
- Pan, X., B. T. Ratchford und V. Shankar (2002): Can Price Dispersion in online markets be explained by differences in e-tailer service quality, *Journal of the Academy of Marketing Science* 30, 433-445.
- Pfähler, W. und H. Wiese (1998): Unternehmensstrategien im Wettbewerb, Springer, Berlin.
- Resnick, P., R. Zeckhauser, E. Friedman und K. Kuwabara (2000): Reputation systems, *Communications of the ACM* 43, 45-48.
- Rieker, J. (1999): Der neue Web-Bewerb, *Manager Magazin* März 1999, S. 180-186.
- Rochet, J.-C. und J. Tirole (2002): Cooperation among competitors: Some economics of payment card associations, *The RAND Journal of Economics* 33, 549-570.
- Rochet, J.-C. und J. Tirole (2003): Platform competition in two-sided markets, *Journal of the European Association* 1, 990-1029.
- Rochet, J.-C. und J. Tirole (2004): Defining two-sided markets, mimeo.
- Rohlfs, J. H. (1974): A theory of interdependent demand for a communications service, in: *Bell Journals of Economics* 5, 16-37.
- Rohlfs, J. H. (2001): Bandwagon effects in high-technology industries, MIT Press, Cambridge.
- Rubinstein, A. und A. Wolinsky (1987): Middlemen, *The Quarterly Journal of Economics* 102, 581-594.
- Rysman, M. (2004): Competition between networks: A study of the market for yellow pages, *Review of Economic Studies* 71, 483-512.
- Salop, S. und Stiglitz, J. (1977): Bargains and ripoffs: A model of monopolistically competitive price dispersion, *Review of Economic Studies* 44, 493-510.
- Schmalensee, R. (2002): Payment systems and interchange fees, *Journal of Industrial Economics* 50, 103-122.
- Shaked, A. und J. Sutton (1982): Relaxing price competition through product

- differentiation, *The Review of Economic Studies* 49, 3-13.
- Shaked, A. und J. Sutton (1983): Natural oligopolies, *Econometrica* 51, 1469-1484.
- Shapiro, C. und H. R. Varian (1999): Information Rules, Harvard Business School Press, Boston.
- Shy, O. (1996): Technology revolutions in the presence of network externalities, *International Journal of Industrial Organization* 14, 785-800.
- Skiera, B. und I. Garczorz (2000): Barrieren aufbauen, Kunden binden – Wechselkosten im Electronic Commerce als strategisches Instrument, *Cybiz* 1, 52-55.
- Smith, M. D. und E. Brynjolfsson (2001): Consumer decision-making at an internet shop bot: Brand still matters, *The Journal of Industrial Economics* 49, 541-558.
- Spulber, D. F. (1996): Market microstructure and intermediation, *The Journal of Economic Perspectives* 10, 135-152.
- Stigler, G. (1961): The economics of information, *Journal of Political Economy* 69, 213-225.
- Statistisches Bundesamt (2003a): Informationstechnologie in Haushalten, Ergebnisse einer Pilotstudie für das Jahr 2002.
- Statistisches Bundesamt (2003b): Informationstechnologie in Unternehmen, Ergebnisse einer Pilotstudie für das Jahr 2002.
- Stobbe, A. und Heng, S. (2003): B2C-E-Commerce: Internet kein “großer Gleichmacher”, *Deutsche Bank Research Nr. 38*.
- Subramaniam, C. und M. J. Shaw (2002): A study of the value and impact of B2B e-commerce: The case of web-based procurement, *International Journal of Electronic Commerce* 6, 19-40.
- Sultan, F., G. L. Urban, V. Shankar und I. Y. Bart (2002): Determinants and role of trust in E-Business: A large scale empirical study, MIT Sloan School of Management Working Paper 4282-02.
- Tan, Y.-H. and W. Thoen (2001): Toward a generic model of trust for E-Commerce, *International Journal of Electronic Commerce* 5, 61-74.
- The Economist (1999): Frictions in cyberspace, 20.11.1999, 94.
- Ulph, D. und N. Vulkan (2001): E-Commerce, mass customisation and price discrimination, Technical report, University College London.
- Urban, G. L., F. Sultan und W. J. Qualls (2000): Placing trust at the center of your internet strategy, *Sloan Management Review* 42, 39-48.
- U.S. Bureau of the Census (2003): 2001 E-Commerce multi-sector report.



- U.S. Bureau of the Census (2004): Monthly Retail Trade and Food Services,  
<http://www.census.gov/mrts/www/mrts.html>.
- Varian, H. R. (1980): A model of sales, *American Economic Review* 70, 651-659.
- Varian, H. R. (1999): Market structure in the network age, Vortrag für Konferenz  
 “Understanding the digital economy”, 25.-26.05.1999, Department of Commerce,  
 Washington DC, [www.sims.berkeley.edu/~hal/Papers/doc/doc.pdf](http://www.sims.berkeley.edu/~hal/Papers/doc/doc.pdf).
- Varian, H. R. (2000): Buying, sharing and renting information goods, *The Journal of  
 Industrial Economics* 48, 473-488.
- von Weizsäcker, C. C. (1984): The costs of substitution, *Econometrica* 52, 1085-1116.
- Wernerfelt, B. (1988): Umbrella branding as a signal of new product quality: An example  
 of signalling by posting a bond, *The RAND Journal of Economics* 19, 458-466.
- Whinston et al. (2001): Measuring the internet economy, *Center for Research in Electronic  
 Commerce at the University of Texas at Austin*.
- Wright, J. (2003): Optimal card payment systems, *European Economic Review* 47, 587-  
 612.





## **Eidesstattliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die Dissertation selbständig angefertigt und mich anderer als der in ihr angegebenen Hilfsmittel nicht bedient habe, insbesondere, dass aus anderen Schriften Entlehnungen, soweit sie in der Dissertation nicht ausdrücklich als solche gekennzeichnet und mit Quellenangaben versehen sind, nicht stattgefunden haben.

Mannheim, den 25.05.2005

Peter Hasfeld

## **Lebenslauf**

Name Peter Hasfeld  
Geburtsdatum/-ort 16.04.1977, Heidelberg

### **Ausbildung**

08/1987 – 07/1996 Gymnasium Neckargemünd, Baden-Württemberg  
10/1996 – 03/2001 Studium der Betriebswirtschaftslehre, Universität Mannheim  
Spezialisierung in Finanzierung und Wirtschaftsinformatik  
Wahlfach Politische Wissenschaft bei Prof. Graf Kielmansegg  
06/1999 Seminar zum Thema Risikomanagement bei Prof. Bühler  
10/1999 – 03/2000 Auslandsstudium an der ESSEC (Grande Ecole bei Paris)  
belegte Fächer: Organisation und Wirtschaftsinformatik  
Stipendium der Julius-Paul-Stiegler-Gedächtnisstiftung  
03/2001 Abschluss als Diplom-Kaufmann  
Diplomarbeitsthema: Optionsrechte bei Hypothekenbanken  
04/2001 – 10/2005 Promotionsstudium, Universität Mannheim  
Promotionsthema: Netzwerkeffekte im Electronic Commerce

### **Arbeitserfahrungen**

08/1996 – 10/1996 Praktikum, Volksbank Neckargemünd eG, Neckargemünd  
10/1997 – 03/1999 Tutor für Makroökonomie an den Lehrstühlen Prof. Schlieper  
und Prof. Börsch-Supan  
03/1998 – 04/1998 Praktikum, Rütgers GmbH & Co KG Kälte - Klima, Mannheim  
08/2000 – 09/2000 Praktikum, BASF AG, Ludwigshafen  
11/2000 – 03/2001 Zusammenarbeit im Rahmen der Diplomarbeit, Württembergische  
Hypothekenbank AG, Stuttgart  
04/2001 – 08/2005 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Volkswirt-  
schaftslehre, insbesondere Mikroökonomie, Prof. Conrad  
Koordination der Hauptstudiumsveranstaltung Mikroökonomik III  
seit 09/2005 Referent Cash Management Projects, BASF AG, Ludwigshafen



